Matematika

SMP/MTs
KELAS
VII
SEMESTER 1

Disklaimer: *Buku ini merupakan buku siswa yang dipersiapkan Pemerintah dalam rangka implementasi Kurikulum 2013. Buku siswa ini disusun dan ditelaah oleh berbagai pihak di bawah koordinasi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, dan dipergunakan dalam tahap awal penerapan Kurikulum 2013. Buku ini merupakan "dokumen hidup" yang senantiasa diperbaiki, diperbaharui, dan dimutakhirkan sesuai dengan dinamika kebutuhan dan perubahan zaman. Masukan dari berbagai kalangan yang dialamatkan kepada penulis dan laman http://buku.kemdikbud.go.id atau melalui email buku@kemdikbud.go.id diharapkan dapat meningkatkan kualitas buku ini.*

Katalog Dalam Terbitan (KDT)

Indonesia. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
Matematika / Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.-- . Edisi Revisi Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2017.
vi, 338 hlm. : ilus. ; 25 cm.

Untuk SMP/MTs Kelas VII Semester 1
ISBN 978-602-282-984-3 (jilid lengkap)
ISBN 978-602-282-985-0 (jilid 1a)

1. Matematika -- Studi dan Pengajaran I. Judul
II. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

510

Penulis : Abdur Rahman As'ari, Mohammad Tohir, Erik Valentino, Zainul Imron, dan Ibnu Taufiq.

Penelaah : Agung Lukito, Ali Mahmudi, Turmudi, M., Nanang Priatna, Yudi Satria, dan Widowati.

Penyelia Penerbitan : Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemendikbud.

Cetakan Ke-1, 2013
ISBN 978-602-282-096-3 (jilid 1)
Cetakan Ke-2, 2014 (Edisi Revisi)
ISBN 978-602-282-352-0 (jilid 1a)
Cetakan Ke-3, 2016 (Edisi Revisi)
ISBN 978-602-282-985-0 (jilid 1a)
Cetakan Ke-4, 2017 (Edisi Revisi)
Disusun dengan huruf Times New Roman, 12 pt.

Kata Pengantar

Syukur alhamdulillah penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT., karena hidayah dan inayah-Nya penulisan buku siswa ini dapat terselesaikan dengan waktu yang telah ditetapkan oleh Pusat Kurikulum dan Perbukuan Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.

Buku siswa ini merupakan bahan ajar mata pelajaran Matematika untuk pegangan siswa pada jenjang Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah berdasarkan Kurikulum 2013 dengan tujuan untuk membantu siswa dalam proses belajar Matematika.

Matematika adalah bahasa universal dan karenanya kemampuan matematika siswa suatu negara sangat mudah dibandingkan dengan negara lain. Selain dari itu, matematika juga dipakai sebagai alat ukur untuk menentukan kemajuan pendidikan di suatu negara. Kita mengenal PISA (*Program for International Student Assessment*) dan TIMSS (*The International Mathematics and Science Survey*) yang secara berkala mengukur dan membandingkan antara lain kemajuan pendidikan matematika di beberapa negara.

Standar internasional semacam ini memberikan arahan dalam merumuskan pembelajaran matematika di SMP/MTs. Hasil pembandingan antara yang kita ajarkan selama ini dengan yang dinilai secara internasional menunjukkan adanya perbedaan, baik terkait materi maupun kompetensi. Perbedaaan ini menjadi dasar dalam merumuskan pembelajaran Matematika dalam Kurikulum 2013.

Buku Siswa Matematika Kelas VII SMP/MTs Kurikulum 2013 ini ditulis dengan berdasarkan pada materi dan kompetensi yang disesuaikan dengan standar internasonal tersebut. Terkait materi misalnya, sebagai tambahan, sejak kelas VII telah diajarkan antara lain tentang bilangan, himpunan, aljabar dan penerapannya, perbandingan, geometri dan penyajian data. Keseimbangan antara matematika angka dan matematika pola dan bangun selalu dijaga. Kompetensi pengetahuan bukan hanya sampai memahami secara konseptual tetapi sampai ke penerapan melalui pengetahuan prosedural dalam pemecahan masalah matematika. Kompetensi keterampilan berfikir juga diasah untuk dapat memecahkan masalah yang membutuhkan pemikiran order tinggi seperti menalar pemecahan masalah melalui permodelan, pembuktian dan perkiraan/pendekatan.

Setiap awal bab pada buku siswa ini disajikan kover bab. Bagian ini berisi ilustrasi dan deskripsi singkat yang menarik berkaitan dengan materi bab yang bersangkutan. Selain itu, di awal bab juga disajikan Kompetensi dasar dan Pengalaman Belajar yang akan kalian capai dalam setiap bab.

Kata-kata kunci merupakan inti dari materi. Bacalah terlebih dahulu kata-kata kuncinya sebelum kalian mempelajari isi materi.

Isi materi dalam buku siswa ini berupa kegiatan-kegiatan pembelajaran yang menuntut siswa secara aktif untuk terlibat dalam pembelajaran sehingga siswa akan mendapatkan pengalaman yang diharapkan. Pada setiap awal Membelajarkan berisi konteks atau masalah terkait dengan kegiatan. Masalah yang disajikan ada yang diberikan beserta pemecahannya, ada yang dilengkapi dengan petunjuk pemecahan masalah, dan ada yang dibiarkan berupa masalah untuk dipecahkan siswa. Pada setiap Membelajarkan mengikuti pendekatan ilmiah, yaitu mengamati, menanya, menggali informasi, menalar, dan mngkomunikasikan yang disajikan dengan ikon-ikon tertentu, yaitu *Ayo Kita Amati, Ayo Kita Menanya, Ayo Kita Menggali Informasi/Sedikit Informasi/ Ayo Kita Mencoba,* dan *Ayo Kita Berbagi.* Buku siswa ini menjabarkan usaha minimal yang harus dilakukan siswa untuk mencapai kompetensi yang diharapkan. Sesuai dengan pendekatan yang dipergunakan dalam Kurikulum 2013, siswa diberanikan untuk mencari dari sumber belajar lain yang tersedia dan terbentang luas di sekitarnya. Peran guru sangat penting untuk meningkatkan dan menyesuaikan daya serap siswa dengan ketersedian kegiatan pada buku ini. Guru dapat memperkayanya dengan kreasi dalam bentuk kegiatan-kegiatan lain yang sesuai dan relevan yang bersumber dari lingkungan sosial dan alam.

Buku ini merupakan edisi ketiga sebagai penyempurnaan dari edisi pertama dan kedua. Buku ini masih sangat terbuka dan perlu terus dilakukan perbaikan untuk penyempurnaan. Oleh karena itu, kami mengundang para pembaca memberikan kritik, saran dan masukan untuk perbaikan dan penyempurnaan pada edisi berikutnya. Atas kontribusi tersebut, kami mengucapkan terima kasih. Mudah-mudahan kita dapat memberikan yang terbaik bagi kemajuan dunia pendidikan dalam rangka mempersiapkan generasi seratus tahun Indonesia Merdeka (2045).

Setelah mempelajari materi pada buku siswa ini, siswa diharapkan memahami materi yang disajikan. Oleh karena itu, konsep yang disajikan pada buku ini disampaikan secara logis, sistematis, dan menggunakan bahasa yang sederhana. Selain itu, buku ini juga memiliki tampilan yang menarik sehingga siswa tidak akan merasa bosan. Akhir kata penulis ucapkan, semoga buku siswa ini bermanfaat dan dapat digunakan untuk pendamping belajar sebaik-baiknya. Saran dan kritik membangun sangat penulis harapkan untuk perbaikan penulisan buku lebih lanjut.

Jakarta, Januari 2016

Tim Penulis

Daftar Isi

Kata Pengantar iii
Daftar Isi v

BAB 1 Bilangan
Kegiatan 1.1 Membandingkan Bilangan Bulat 5
Ayo Kita Berlatih 1.1 10
Kegiatan 1.2 Operasi Penjumlahan dan Pengurangan Bilangan Bulat ... 11
Ayo Kita Berlatih 1.2 20
Kegiatan 1.3 Operasi Perkalian dan Pembagian Bilangan Bulat 22
Ayo Kita Berlatih 1.3 34
Kegiatan 1.4 Membandingkan Bilangan Pecahan 38
Ayo Kita Berlatih 1.4 45
Kegiatan 1.5 Penjumlahan dan Pengurangan Bilangan Pecahan 51
Ayo Kita Berlatih 1.5 61
Kegiatan 1.6 Perkalian dan Pembagian Bilangan Pecahan 65
Ayo Kita Berlatih 1.6 74
Kegiatan 1.7 Mengenal Bilangan Berpangkat Bulat Positif 81
Ayo Kita Berlatih 1.7 86
Kegiatan 1.8 Kelipatan Persekutuan Terkecil dan Faktor Persekutuan Terbesar 88
Ayo Kita Berlatih 1.8 98
Ayo Kita Mengerjakan Tugas Proyek 1 101
Ayo Kita Merangkum 1 101
Uji Kompetensi 1 102

BAB 2 Himpunan
Kegiatan 2.1 Konsep Himpunan 113
Ayo Kita Berlatih 2.1 116
Ayo Kita Berlatih 2.2 121
Ayo Kita Berlatih 2.3 130
Kegiatan 2.2 Sifat-sifat Himpunan 132
Ayo Kita Berlatih 2.4 139
Ayo Kita Berlatih 2.5 144
Ayo Kita Berlatih 2.6 147
Kegiatan 2.3 Operasi Himpunan 150
Ayo Kita Berlatih 2.7 155
Ayo Kita Berlatih 2.8 158
Ayo Kita Berlatih 2.9 171
Ayo Kita Berlatih 2.10 181

Ayo Kita Mengerjakan Proyek 2 184
Ayo Kita Merangkum 2 184
Uji Kompetensi 2 185

BAB 3 Bentuk Aljabar
Kegiatan 3.1 Mengenal Bentuk Aljabar 197
Ayo Kita Berlatih 3.1 204
Kegiatan 3.2 Memahami Penjumlahan dan Pengurangan Bentuk Aljabar 207
Ayo Kita Berlatih 3.2 214
Kegiatan 3.3 Memahami Perkalian Bentuk Aljabar 216
Ayo Kita Berlatih 3.3 222
Kegiatan 3.4 Memahami Pembagian Bentuk Aljabar 225
Ayo Kita Berlatih 3.4 231
Kegiatan 3.5 Memahami Cara menyelesaikan Pecahan Bentuk Aljabar 232
Ayo Kita Berlatih 3.5 238
Ayo Kita Mengerjakan Proyek 3 239
Ayo Kita Merangkum 3 239
Uji Kompetensi 3 240

BAB 4 Persamaan Dan Pertidaksamaan Linear Satu Variabel
Kegiatan 4.1 Memahami Konsep Persamaan Linear Satu Variabel 249
Ayo Kita Berlatih 4.1 256
Kegiatan 4.2 Menyelesaikan Persamaan Menggunakan Penjumlahan atau Pengurangan 258
Kegiatan 4.3 Menyelesaikan Persamaan Menggunakan Perkalian atau Pembagian 264
Ayo Kita Berlatih 4.2 272
Kegiatan 4.4 Menemukan Konsep Pertidaksamaan Linear Satu Variabel 275
Ayo Kita Berlatih 4.3 280
Kegiatan 4.5Menyelesaikan Masalah Pertidaksamaan Linear Satu Variabel 283
Ayo Kita Berlatih 4.4 290
Ayo Kita Mengerjakan Proyek 4 292
Ayo Kita Merangkum 4 293
Uji Kompetensi 4 294

Uji Kompetensi Semester I 301

Daftar Pustaka 309
Glosarium 312
Indeks 321
Profil Penulis 323
Profil Penelaah 328
Profil Editor 337
Profil Ilustrator 338

Bab 1

Bilangan

Kata Kunci

- *Bilangan bulat*
- *Bilangan pecahan*
- *Desimal*
- *Membandingkan bilangan*
- *Operasi hitung*
- *Bilangan berpangkat*
- *Kelipatan Persekutuan Terkecil (KPK)*
- *Faktor Persekutuan Terbesar (FPB)*

Sumber: Kemdikbud

Sejarah Bilangan

Sejarah mencatat bahwa permulaan munculnya bilangan (Matematika) berasal dari bangsa yang bermukim sepanjang aliran sungai, seperti Bangsa Mesir di Sungai Nil, Bangsa Babilonia Sungai Tigris dan Eufrat, Bangsa Hindu di Sungai Indus dan Gangga, serta Bangsa Cina di Sungai Huang Ho dan Yang Tze. Bangsa-bangsa itu memerlukan matematika, khususnya bilangan untuk berbagai kebutuhan sehari-hari seperti: perhitungan perdagangan, penanggalan, perhitungan perubahan musim, pengukuran luas tanah, dan lain-lain. Pada perkembangan peradaban, matematika diperlukan dalam kegiatan perdagangan, keuangan dan pemungutan pajak. Sistem bilangan yang digunakan olah bangsa-bangsa jaman dahulu bermacam-macam hingga akhirnya berkembang menjadi bilangan yang sekarang kita gunakan, yaitu sistem bilangan Hindu-Arab.

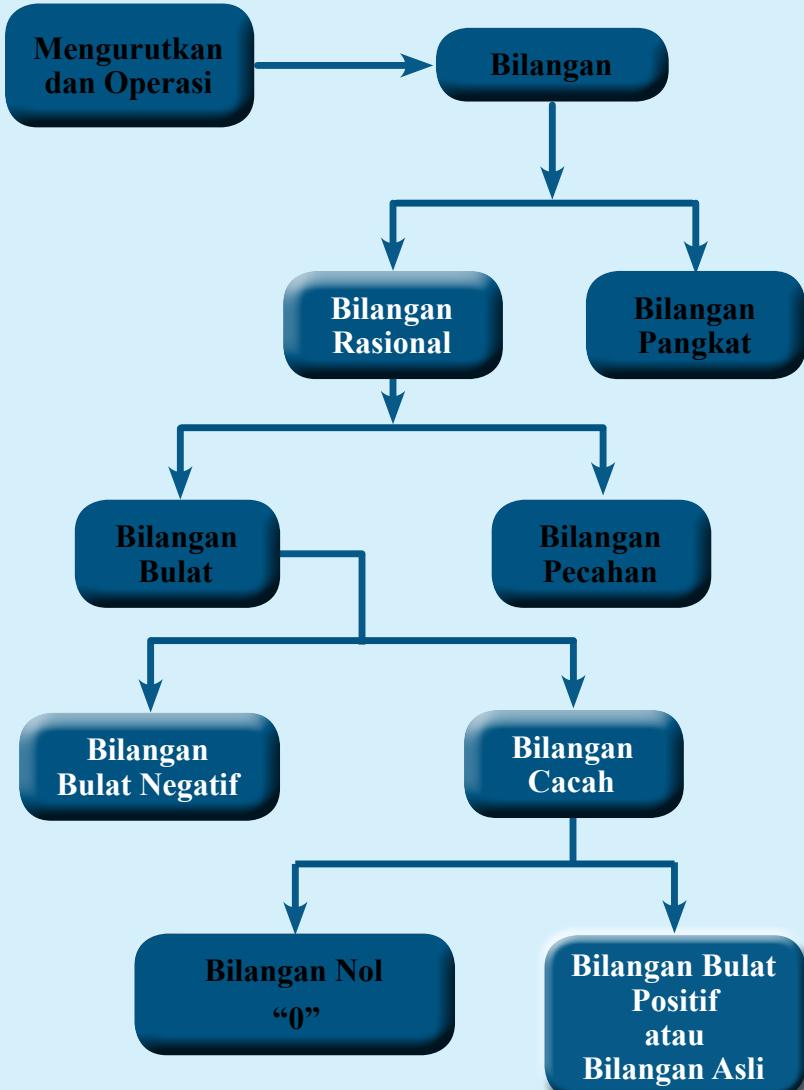
3.1 *Menjelaskan dan menentukan urutan pada bilangan bulat (positif dan negatif) dan pecahan (biasa, campuran, desimal, persen)*

3.2 *Menjelaskan dan melakukan operasi hitung bilangan bulat dan pecahan dengan memanfaatkan berbagai sifat operasi*

3.3 *Menjelaskan dan menentukan representasi bilangan dalam bentuk bilangan berpangkat bulat positif dan negatif*

4.1 *Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan urutan beberapa bilangan bulat dan pecahan (biasa, campuran, desimal, persen)*

4.2 *Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan operasi hitung bilangan bulat dan pecahan*

4.3 *Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan bilangan dalam bentuk bilangan berpangkat bulat positif dan negatif*

1. *Melakukan pengamatan tentang cara membandingkan bilangan bulat, pecahan, dan bentuk pangkat*
2. *Menggali informasi tentang sifat-sifat operasi hitung bilangan bulat, pecahan, dan pangkat*
3. *Menalar tentang sifat-sifat operasi hitung bilangan bulat, pecahan, dan bentuk pangkat*
4. *Mengomunikasikan tentang cara membandingkan bilangan bulat, pecahan, dan bentuk pangkat*
5. *Mengomunikasikan sifat-sifat operasi hitung bilangan bulat, pecahan, dan bentuk pangkat*

Peta Konsep
Mengurutkan dan Operasi
Bilangan
Bilangan Rasional
Bilangan Pangkat
Bilangan Bulat
Bilangan Pecahan
Bilangan Bulat Negatif
Bilangan Cacah
Bilangan Nol "0"
Bilangan Bulat Positif atau Bilangan Asli

Leonardo da Pisa
(1175 - 1250 M)

Leonardo da Pisa atau **Leonardo Pisano**, lebih dikenal dengan sebutan **Fibonacci**, adalah matematikawan Italia yang dikenal sebagai penemu bilangan Fibonacci. Leonardo berperan dalam mengenalkan sistem penulisan dan perhitungan bilangan Arab ke dunia Eropa.

Bapak dari Leonardo, Guilielmo (William) mempunyai nama panggilan *Bonacci* yang artinya "bersifat baik" atau "sederhana". Setelah meninggal, Leonardo sering disebut dengan nama Fibonacci (dari kata *filius Bonacci*, anak dari Bonacci). William memimpin sebuah pos perdagangan (beberapa catatan menyebutkan beliau adalah perwakilan dagang untuk Pisa) di Bugia, Afrika Utara (sekarang Bejaia, Aljazair). Sebagai anak muda, Leonardo berkelana ke sana untuk menolong ayahnya. Di sanalah Leonardo belajar tentang sistem bilangan Arab.

Melihat sistem bilangan Arab lebih sederhana dan efisien dibandingkan bilangan Romawi, Fibonacci kemudian berkelana ke penjuru daerah Mediterania untuk belajar kepada matematikawan Arab yang terkenal pada masa itu. Leonardo baru pulang kembali sekitar tahun 1200-an. Pada tahun 1202, di usia 27, ia menuliskan apa yang telah dipelajari dalam buku *Liber Abaci*, atau Buku Perhitungan. Buku ini menunjukkan kepraktisan sistem bilangan Arab dengan cara menerapkannya ke dalam pembukuan dagang, konversi berbagai ukuran dan berat, perhitungan bunga, pertukaran uang dan berbagai aplikasi lainnya. Buku ini disambut baik oleh kaum terpelajar Eropa, dan menghasilkan dampak yang penting kepada pemikiran Eropa, meski penggunaannya baru menyebar luas setelah ditemukannya percetakan sekitar tiga abad berikutnya.

Hikmah yang bisa diambil

1. Sebelum orang mengenal angka Arab yang kita gunakan, orang zaman dulu sudah mengenal sistem bilangannya sendiri. Kelemahan sistem-sistem bilangan yang ditemukan zaman dulu adalah susah untuk dioperasikan dan tidak efisien dalam penulisan. Dengan diperkenalkannya sistem bilangan arab yang kita gunakan hingga sekarang, orang lebih mudah untuk melakukan perhitungan matematika dan lebih efisien dalam penulisan.

2. Mari mencontoh sikap Leonardo yang giat untuk mempelajari tentang ilmu hitung sistem bilangan Arab hingga jauh meninggalkan tempat tinggalnya. Leonardo dikenal banyak orang hingga sekarang karena dia bisa memberikan manfaat kepada orang banyak, yang masih kita rasakan hingga saat ini.

Membandingkan Bilangan Bulat

Mengenal bilangan bulat

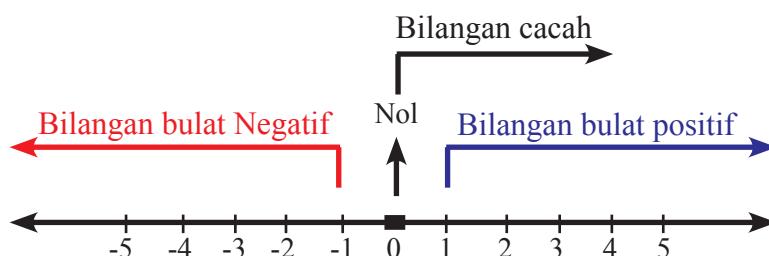
Pembagian zona waktu dunia berdasarkan GMT (*Greenwich Meredian Time*) menjadi standar acuan waktu dunia. Jika sekarang di Greenwich pukul 00.00 pukul berapakah di Papua?

Sumber: Kemdikbud

Gambar 1.1 Zona waktu GMT

Dengan penetapan kota Greenwich sebagai titik acuan atau titik nol waktu dunia, dapat kita lihat pengelompokan daerah dan urutannya. Pandang urutan bilangan yang ada pada Gambar 1.1. Berdasarkan GMT diperoleh sebagai berikut.

Untuk menetapkan waktu Papua tambahkan waktu Greenwich sebesar 9 satuan, maka diperoleh waktu Papua adalah pukul 09.00 GMT.

Perhatikan berita berikut!

Sepanjang bulan Januari 2014, suhu di Eropa berubah secara drastis. Saat siang hari bisa mencapai 10° *C* (baca 10 derajat Celsius) di atas titik beku (0° *C*), sedangkan pada malam hari turun hingga 15° *C* di bawah titik beku.

Sumber: Kemdikbud

Gambar 1.2 Termometer

Ungkapan 10 di atas titik beku, dan 15 di bawah titik beku, secara berurutan bisa ditulis sebagai bilangan bulat "+10" (baca positif sepuluh) dan "−15" (baca negatif lima belas). Untuk bilangan "+10" cukup ditulis "10".

Bilangan bulat dibedakan menjadi tiga bagian, yaitu bilangan bulat negatif, nol, dan bilangan bulat positif. Pada garis bilangan, bilangan bulat positif terletak di kanan bilangan nol. Sedangkan bilangan bulat negatif terletak di kiri nol. Untuk lebih jelasnya, perhatikan garis bilangan berikut.

Gambar 1.3 Pembagian bilangan bulat pada garis bilangan

> *Istilah lain dari bilangan bulat positif adalah bilangan asli. Sedangkan, gabungan dari bilangan bulat positif dan nol disebut bilangan cacah.*

Membandingkan bilangan bulat yang (relatif) besar atau memuat banyak angka

Untuk membandingkan dua bilangan bulat yang mendekati nol (angka penyusun bilangan tersebut sedikit), kalian cukup melihat posisi kedua bilangan tersebut pada garis bilangan. Tentunya hal itu tidak sulit. Bilangan yang lebih besar selalu berada di kanan bilangan yang lebih kecil. Namun untuk membandingkan bilangan-bilangan bulat positif yang sangat besar, atau bilangan-bilangan bulat negatif yang sangat kecil, tentunya tidak efektif menggunakan garis bilangan.

Untuk membandingkan bilangan bulat positif yang sangat besar atau bilangan bulat negatif yang sangat kecil, kalian bisa dengan mengamati angka-angka penyusunnya. Bilangan tersusun atas angka 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, dan 9.

Bilangan 7 "baca tujuh" tersusun dari angka 7 saja.

Bilangan 12 "baca dua belas" tersusun dari angka 1 dan 2.

Bilangan 123 "baca seratus dua puluh tiga" tersusun dari angka 1, 2, dan 3.

Bilangan 6123987 "baca enam juta seratus dua puluh tiga ribu sembilan ratus delapan puluh tujuh" tersusun dari angka 1, 2, 3, 6, 7, 8, dan 9.

Angka 6 pada posisi jutaan, bernilai 6 × 1.000.000 = 6.000.000.

Angka 1 pada posisi ratusribuan, bernilai 1 × 100.000 = 100.000.

Angka 2 pada posisi puluhribuan, bernilai 2 × 10.000 = 20.000.

Angka 3 pada posisi ribuan, bernilai 3 × 1.000 = 3.000.

Angka 9 pada posisi ratusan, bernilai 9 × 100 = 900.

Angka 8 pada posisi puluhan, bernilai 8 × 10 = 80.

Angka 7 pada posisi satuan, bernilai 7 × 1 = 1.

Tabel 1.1 Nilai angka pada bilangan

Nilai Angka	Baca
1	Satu
10	Sepuluh
100	Seratus
1.000	Seribu
10.000	Sepuluh ribu
100.000	Seratus ribu
1.000.000	Satu juta
10.000.000	Sepuluh juta
100.000.000	Seratus juta
1.000.000.000	Satu milyar
10.000.000.000	Sepuluh milyar
100.000.000.000	Seratus milyar
1.000.000.000.000	Satu triliun

Setelah melakukan pengamatan silakan mengajukan pertanyaan terkait hal yang diamati atau materi. Berikut ini contoh pertanyaan yang baik untuk diajukan.

1. Bagaimana cara membandingkan bilangan yang tersusun dari banyak angka?
2. Bagaimanakah pentingnya memahami nilai tempat untuk membandingkan bilangan bulat?

Silakan ajukan pertanyaan lainnya yang menurut kalian penting.

Tentukan manakah yang lebih besar (kuantitas) antara 47653 dengan 8699.

Kedua bilangan tersebut memiliki banyak angka penyusun yang berbeda. Bilangan 47653 memiliki lima angka penyusun. Sedangkan 8699 hanya memiliki empat angka penyusun. Oleh karena itu, untuk membandingkan kedua bilangan tersebut kita dapat menentukan dengan mudah, yaitu 47654 lebih besar dari 8699 karena angka penyusunnya lebih banyak.

Angka 4 pada bilangan 47653 menempati nilai puluh ribuan, sehingga nilainya adalah 40.000 (dibaca: empat puluh ribu). Nilai angka terbesar pada bilangan 8699 adalah ribuan yang ditempati oleh angka “8“, sehingga nilainya adalah 8.000 (dibaca: depalan ribu). Tanpa melihat nilai angka lain pada kedua bilangan tersebut kita bisa menentukan bahwa 47654 lebih besar dari 8699.

Tentukan manakah yang lebih besar (kuantitas) antara 8592 dengan 8631

Kedua bilangan sama-sama tersusun oleh empat angka. Nilai angka 6 (bernilai 600) pada bilangan 8631 lebih besar dari nilai angka 5 (bernilai 500) pada bilangan 8592. Oleh karena itu, 8631 lebih dari 8592.

Kedua bilangan tersebut mempunyai banyak angka penyusun yang sama, yaitu empat. Nilai angka terbesar (yaitu ribuan) sama-sama ditempati oleh angka "8" sehingga nilainya sama, yaitu 8.000. Nilai angka terbesar kedua (yaitu ratusan) pada bilangan 8592 ditempati oleh angka "5", sehingga nilainya 500. Sedangkan pada bilangan 8631 ditempati oleh angka "6", sehingga nilainya adalah 600. Dengan membandingan kedua bilangan tersebut (500 dan 600) kita dapat menentukan bahwa 600 lebih besar dari 500. Dengan kata lain, tanpa menghiraukan nilai angka yang lebih kecil pada kedua bilangan, kita dapat menyimpulkan bahwa 8631 lebih besar dari 8592.

Setelah memahami cara membandingkan kedua bilangan pada kedua contoh tersebut, kita dapat membandingkan bilangan bulat yang lain, termasuk bilangan bulat negatif. Namun perlu kita ingat pada garis bilangan, bahwa semakin ke kiri nilai bilangan negatif, nilainya semakin kecil.

1. Tentukan bilangan mana yang lebih besar antara −547578 dengan −595326.
2. Tentukan bilangan mana yang lebih besar antara −547578 dengan −5195326.
3. Andaikan simbol "*b*" mewakili suatu angka, tentukan angka *b* agar bilangan 63b452 lebih kecil dari 635452. Jelaskan.
4. Andaikan simbol "*c*" mewakili suatu angka, tentukan angka *b* agar bilangan *c*45279 lebih kecil dari 63545. Jelaskan.
5. Jelaskan bagaimana langkah-langkah yang kalian lakukan untuk membandingkan dua bilangan jika banyak angka penyusunnya berbeda.
6. Jelaskan bagaimana langkah-langkah yang kalian lakukan untuk membandingkan dua bilangan jika banyak angka penyusunnya sama.

Diskusikan jawaban kalian dengan teman sebangku atau teman dalam kelompok kalian. Tentukan jawaban terbaik jika kalian menemukan jawaban yang berbeda dalam diskusi tersebut. Sajikan jawaban terbaik kalian di dalam kelas. Bagi siswa atau kelompok yang tidak maju harap menanggapi presentasi dari temannya.

1. Diketahui bilangan bulat positif K dan bilangan bulat negatif L. Bilangan K tersusun dari 4 angka, sedangkan bilangan L tersusun dari 5 angka. Manakah bilangan yang lebih besar? Jelaskan.
2. Diketahui bilangan A dan B adalah bilangan bulat positif. Bilangan A dan B sama-sama tersusun dari 4 angka. Bagaimanakan langkahmu untuk menentukan bilangan yang lebih besar? Jelaskan.
3. Diketahui bilangan C dan D adalah bilangan bulat negatif. Bilangan C tersusun dari 3 angka, sedangkan bilangan D tersusun dari 4 angka. Manakah bilangan yang lebih besar? Jelaskan.
4. Diketahui bilangan X, Y, dan Bilangan Z.

   Bilangan $X = 123abc$

   Bilangan $Y = 45bcde$

   Bilangan $Z = 9abcd$

   Jika setiap huruf pada bilangan tersebut mewakili suatu angka, urutkan bilangan tersebut dari yang terbesar? Jelaskan.
5. Diketahui bilangan bulat positif K dan L.

   Bilangan $K = abcdefgh6$

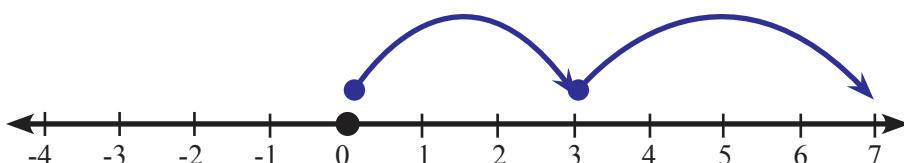
   Bilangan $L = abcdefg45$

   Jika setiap huruf pada bilangan tersebut mewakili suatu angka, bilangan manakah yang lebih kecil? Jelaskan.

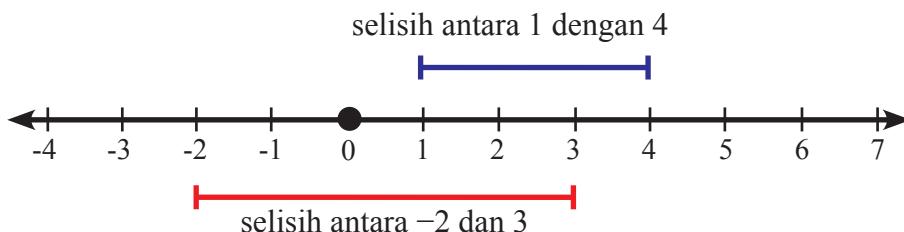
Operasi Penjumlahan dan Pengurangan Bilangan Bulat

Pada kegiatan ini, kalian akan diajak untuk memahami sifat-sifat penjumlahan dan pengurangan pada bilangan bulat. Untuk memahami sifat-sifat tersebut mari amati beberapa konteks berikut.

Mia mempunya 3 boneka di rumahnya. Ketika ulang tahun, Mia mendapatkan hadiah sebanyak 4 boneka lagi. Berapakah boneka yang dimiliki Mia sekarang?

Sumber: Kemdikbud

Gambar 1.4 Boneka

Kita bisa menggunakan garis bilangan di bawah ini untuk memaknai penjumlahan 3 ditambah 4.

Karena Mia memilik 3 boneka, maka dari titik asal (0) bergerak 3 satuan ke kanan. Kemudian, karena mendapatkan 4 boneka lagi, berarti terus bergerak 4 satuan ke kanan. Sehingga hasil akhirnya adalah 7.

Gambar 1.5 Penjumlahan 3 + 4

Jadi boneka yang dimiliki Mia sekarang adalah 7 boneka

Selisih antara dua bilangan bulat sama dengan jarak kedua bilangan tersebut pada garis bilangan. Misalnya,

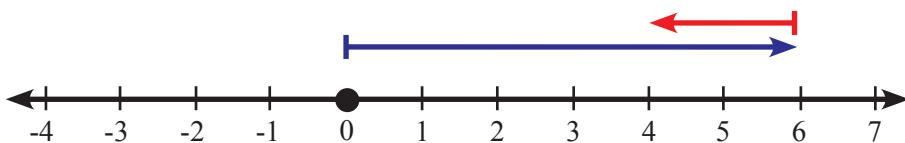
(1) selisih antara 1 dengan 4 adalah 3 satuan,

(2) selisih antara -2 dengan 3 adalah 5 satuan.

Perhatikan ilustrasi berikut!

Gambar 1.6 Selisih antara dua bilangan bulat

Di Sekolah Dasar, kalian sudah mengenal operasi sederhana beberapa bilangan bulat. Berikut diuraikan kembali operasi bilangan bulat yang sudah kalian pelajari di Sekolah Dasar dulu, diperdalam dengan pemahaman terhadap berbagai kondisi penjumlahan dan pengurangan pada bilangan bulat.

Nia mempunyai 6 pasang sepatu di rumahnya. Karena sedang senang hati, Nia memberikan 2 pasang sepatunya kepada sepupunya. Berapakah pasang sepatu yang dimiliki Nia sekarang?

Sumber: Kemdikbud

Gambar 1.7 Sepatu

Bentuk dari soal tersebut adalah 6 – 2 = ...

Awalnya Nia memiliki 6 pasang sepatu, maka bergerak dari titik nol ke kanan 6 satuan. Karena dikurang 2 pasang sepatu, berarti panah berbalik arah ke kiri 2 satuan. Sehingga hasil akhirnya adalah 4.

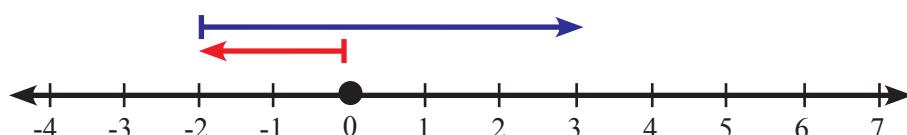
Gambar 1.8 Pengurangan 6 – 2 pada garis bilangan

Perhatikan bahwa 6 – 2 sama dengan penjumlahan 6 + (–2). Panah ke kiri menunjukkan arah pengurangan oleh bilangan positif atau penjumlahan dengan bilangan negatif (–).

Jadi, banyak sepatu yang dimiliki Nia sekarang adalah 6 – 2 = 4 pasang.

Seorang penyelam amatir mula-mula berlatih menyelam di kedalaman 2 meter di bawah permukaan laut. Setelah merasa lancar menyelam di kedalaman 2 meter, kemudian ia turun lagi hingga kedalaman 5 meter di bawah permukaan laut. Berapakah selisih kedalaman pada dua kondisi tersebut?

Sumber: Kemdikbud

Gambar 1.9 Penyelam

−5 mewakili posisi 5 meter di bawah permukaan laut. Sedangkan −2 mewakili posisi 2 meter di bawah air laut. Bilangan −2 lebih besar dari pada −5 (mengapa?)

Bentuk soal tersebut bisa kita tulis (−2) − (−5) = ...

Untuk lebih jelasnya perhatikan ilustrasi berikut.

Gambar 1.10 Pengurangan –2 – (–5)

Dari Gambar 1.10 diperoleh (−2) − (−5) = 3.
Jadi, selisih kedalaman penyelam pada dua kondisi tersebut adalah 3 meter.

Setelah melakukan pengamatan, silakan ajukan pertanyaan terkait hal-hal yang kalian amati. Diharapkan pertanyaan yang diajukan mengarah pada keingintahuan lebih tentang materi yang sedang dipelajari. Berikut ini contoh pertanyaan yang bagus untuk diajukan.

1. Bagaimana cara menjumlahkan bilangan bulat yang sangat besar atau sangat kecil?
2. Apakah hasil penjumlahan antara dua bilangan bulat, hasilnya juga bilangan bulat?

Silakan mengajukan pertanyaan kalian.

Sifat-Sifat Operasi Penjumlahan dan Pengurangan pada Bilangan Bulat

Ketika masih di bangku SD/MI kalian sudah mempelajari banyak tentang operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat. Mari kita mengingat kembali sejauh mana ingatan kalian tersebut.

Soal:

1. 800 + 70 = ...
2. 70 + 800 = ...
3. 650 + 30 = ...
4. 30 + 650 = ...
5. 780 – 120 = ...
6. 120 – 780 = ...
7. 580 + (-20) = ...
8. 580 – 20 = ...

Tentu kalian dengan mudah menentukan hasil dari soal-soal tersebut.
Pada soal nomor 1 dan 2, posisi bilangan saling berkebalikan. Namun hasil dari kedua penjumlahan tersebut adalah sama, yaitu .... Begitupun pada soal nomor 3 dan 4, hasilnya adalah sama, yaitu ....

Hasil yang sama itu pun berlaku untuk penjumlahan bilangan bulat lainnya. (Silakan dicoba)
Sifat seperti ini dinamakan sifat komutatif (berkebalikan).

Sifat 1: Komutatif

Secara umum, Jika a dan b adalah sebarang bilangan bulat, maka berlaku

$$a + b = b + a$$

Apakah sifat komutatif juga berlaku pada operasi pengurangan?

Ternyata tidak. Contohnya bisa kita lihat pada soal nomor 5 dan 6. Pada kedua soal tersebut, susunan bilangan yang dikurangi dan pengurangannya saling berkebalikan. Pada soal nomor 5, hasil pengurangannya adalah .... . Sedangkan pada soal nomor 6, hasil pengurangannya adalah ..... . Ternyata, jika kita cermati hasil keduanya tidak sama. Sehingga dapat kita simpulkan bahwa pada operasi pengurangan tidak berlaku sifat komutatif.

Sifat 2: Asosiatif

Selain sifat komutatif, pada penjumlahan bilangan bulat juga berlaku sifat asosiatif (pengelompokan).

Secara umum, jika a, b, dan c adalah sebarang bilangan bulat, maka berlaku

$$a + (b+c) = (a+b) + c$$

Misal $a = 120$, $b = 30$, dan $c = 70$

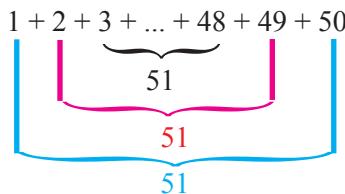
$120 + (30 + 70) = 120 + 100 = 220$

$(120 + 30) + 70 = 150 + 70 = 220$

Untuk mengecek kebenaran sifat asosiatif dan distributif, lengkapi Tabel berikut.

a	b	c	$a + b$	$b + a$	$(a + b) + c$	$a + (b + c)$
1	−6	−11				
2	7	−12				
3	8	13				
−4	9	14				
−5	−10	16				

Dengan memanfaatkan sifat-sifat bilangan bulat komutatif dan asosiatif, kita bisa menyelesaikan masalah dengan lebih sederhana. Perhatikan contoh berikut.

Contoh 1.7

Tentukan hasil dari

$1 + 2 + 3 + ... + 48 + 49 + 50$

Alternatif Penyelesaian

Sebenarnya kita bisa menjumlah satu persatu bilangan tersebut dari depan hingga selesai. Namun cara tersebut pasti membutuhkan waktu yang cukup lama. Dengan memanfaatkan sifat komutatif dan asosiatif, kita bisa membuatnya menjadi lebih sederhana.

Amati bahwa setiap bilangan berikut bisa dijumlahkan sehingga membentuk pasangan-pasangan bilangan yang hasil penjumlahannya 51, seperti pada ilustrasi berikut.

Dalam proses ini sebenarnya kita telah melakukan sifat komutatif serta asosiatif secara berulang kali, sehingga tersusun bentuk berikut.

$$(1 + 50) + (2 + 49) + (3 + 48) + ... + (25 + 26)$$

apabila dilanjutkan akan ada 25 pasang bilangan yang jumlahnya 51.

$$1 + 2 + 3 + ... + 48 + 49 + 50 = \underbrace{51 + 51 + 51 + ... 51}_{25 \text{ kali}}$$

Bisa ditulis $25 \times 51 = 1.275$

Sifat-sifat lain dari Bilangan bulat

1. Penjumlahan bilangan genap ditambah bilangan genap

Perhatikan tabel berikut.

Isilah kolom Bilangan I dan Bilangan II dengan sebarang bilangan bulat genap.

Amati hasil penjumlahan antar bilangan tersebut.

Setelah mengamati, buatlah dugaan tentang hasil penjumlahan dua bilangan genap.

Bilangan I	Bilangan II	Bilangan I + Bilangan II
6	8	14 (genap)
...	...	...
...	...	...
...	...	...
Genap	Genap	...

2. Penjumlahan bilangan genap ditambah bilangan ganjil

Perhatikan tabel berikut.

Isilah kolom Bilangan I dengan sebarang bilangan bulat genap dan kolom Bilangan II dengan sebarang bilangan bulat ganjil.

Amati hasil penjumlahan antar bilangan tersebut.

Bilangan I	Bilangan II	Bilangan I + Bilangan II
6	7	13 (ganjil)
...	...	...
...	...	...
...	...	...
Genap	Ganjil	...

3. Penjumlahan bilangan ganjil ditambah bilangan ganjil

Perhatikan tabel berikut.

Isilah kolom Bilangan I dan Bilangan II dengan sebarang bilangan bulat ganjil.

Amati hasil penjumlahan antar bilangan tersebut.

Setelah mengamati, buatlah dugaan tentang hasil penjumlahan dua bilangan ganjil.

Bilangan I	Bilangan II	Bilangan I + Bilangan II
3	5	8 (genap)
...	...	...
...	...	...
...	...	...
Ganjil	Ganjil	...

Berikan tanggapan terhadap pernyatan-pernyataan berikut dengan kata: selalu, tidak selalu, tidak pernah. Beri alasanmu.

Keterangan:

Selalu : Selalu terjadi sesuai pernyataan

Tidak selalu : Terjadi sesuai pernyataan tapi tidak selalu, atau tidak berlaku untuk semua kondisi yang mungkin

Tidak pernah : Tidak pernah terjadi sesuai pernyataan

No.	Pernyataan	Tanggapan
1.	Jika a dan b adalah bilangan bulat, maka $a + b$ juga bilangan bulat.	
2.	Jika a dan b adalah bilangan bulat, maka $a - b$ juga bilangan bulat.	
3.	Jika c adalah bilangan genap, dan d adalah bilangan ganjil, maka $c + d$ adalah bilangan genap.	

No.	Pernyataan	Tanggapan
4.	Jika c adalah bilangan genap, dan d adalah bilangan ganjil, maka $c - d$ adalah bilangan ganjil.	
5.	Jika c adalah bilangan ganjil, dan d adalah bilangan genap, maka $c + d$ adalah genap.	
6.	Jika c adalah bilangan ganjil, dan d adalah bilangan genap, maka $c - d$ adalah ganjil.	
7.	Jika c adalah bilangan ganjil, dan d adalah bilangan ganjil, maka $c + d$ adalah genap	
8.	Jika c adalah bilangan ganjil, dan d adalah bilangan ganjil, maka $c - d$ adalah genap.	
9.	Jika e adalah bilangan positif, dan f adalah bilangan positif, maka $e - f$ adalah positif	

Diskusikan jawaban kalian dengan teman sebangku atau teman dalam kelompok kalian. Tentukan jawaban terbaik jika kalian menemukan jawaban yang berbeda dalam diskusi tersebut. Sajikan jawaban terbaik kalian di dalam kelas. Bagi siswa atau kelompok yang tidak maju harap menanggapi presentasi dari temannya.

Ayo Kita Berlatih 1.2

A. Soal Pilihan Ganda

1. 692 + 207 hasilnya lebih dekat dengan ...
   a. 600 + 200 c. 700 + 300
   b. 700 + 200 d. 900 + 200
2. Angka 9, 2, 4, dan 5 akan disusun menjadi dua bilangan berbeda. Bilangan pertama disusun dari keempat angka dengan susunan dari angka terbesar ke angka terkecil. Bilangan kedua disusun dari empat angka dengan susunan dari angka terkecil ke angka terbesar. Selisih dari bilangan terbesar dengan terecil yang dihasilkan adalah ...
   a. 3.816 c. 7.083
   b. 4.816 d. 8.183

B. Soal Uraian

1. Pak Abdul mempunyai hutang pada Pak Boas sebesar Rp700.000,00. Karena anak Pak Abdul mengalami kecelakaan, Ia terpaksa meminjam uang lagi pada Pak Boas sebesar Rp200.000,00.
   a. Gambarkanlah permasalahan ini pada garis bilangan
   b. Tentukan berapa hutang Pak Abdul seluruhnya kepada Pak Boas.
2. Seorang turis di Selat Sunda melihat seekor ikan lumba-lumba meloncat sampai 4 m di atas permukaan laut. Kemudian ikan tersebut kembali ke laut menyelam sampai 9 m di bawah permukaan laut.
   a. Gambarlah pada garis bilangan posisi ikan lumba-lumba dari mulai meloncat sampai menyelam lagi.
   b. Tentukan selisih ketinggian meloncat dan kedalaman menyelam ikan lumba-tersebut
3. Tentukan hasil dari (tanpa menghitung satu persatu)
   a. $1 + 3 + 5 + 7 + 9 + ... + 99$
   b. $1 - 2 + 3 - 4 + 5 - 6 + 7 - 8 + ... - 100$
   c. $-100 - 99 - 98 - \ldots - 2 - 1 - 0 + 1 + 2 + ... + 48 + 49 + 50$
4. Edward ingin membuat katrol timba air. Ketinggian katrol 2 m di atas permukaan tanah dan permukaan air 3 m di bawah permukaan tanah. Berapa panjang tali dari permukaan air ke katrol?
5. Dua ekor ikan mas berada di dalam akuarium. Ikan yang besar 15 cm berada di bawah permukaan air dan ikan yang kecil 9 cm berada di bawah permukaan air. Berapa perbedaan jarak kedua ekor ikan dari permukaan air?

6. Sebuah kapal selam, mula-mula menyelam 120 m di bawah permukaan laut. Kemudian kapal bergerak ke bawah sejauh 60 m. Nyatakan posisi kapal selam dari permukaan laut dengan penjumlahan bilangan bulat.
7. Pak Agum memiliki usaha penjualan ayam potong di pasar. Pada bulan pertama ia mendapat untung 4 juta. Bulan kedua, Pak Agum mengalami kerugian sebesar 6 juta. Pada bulan ketiga dan keempat, hasil penjualan Pak Agum mengalami kerugian sebesar 2 juta dan 3 juta.
   a. Apakah Pak Agum mengalami untung atau rugi dari hasil penjualan pada bulan pertama dan kedua?
   b. Hitunglah total kerugian Pak Agum untuk bulan ketiga dan keempat?
8. Setiap hari Sabtu, Alfin selalu mengikuti kegiatan ekstrakurikuler pramuka yang diadakan di lapangan sekolah. Pada saat latihan baris berbaris diperintahkan dari komandan regu: "Maju 3 langkah", hal ini berarti jarak pergerakan barisan adalah 3 langkah ke depan. Jika perintah pimpinan pasukan: "Mundur 4 langkah", hal ini berarti bahwa pasukan akan bergerak melawan arah sejauh 4 langkah, demikian seterusnya. Suatu ketika komandan pasukan memerintahkan Alfin untuk maju 10 langkah, kemudian mundur 8 langkah, dan maju lagi 3 langkah.
   a. Nyatakan langkah Alfin dalam operasi bilangan bulat.
   b. Tentukan posisi terakhir Alfin terhadap posisi awal.
9. Dalam suatu kelas terdapat 38 siswa, 15 siswa di antaranya adalah perempuan. 13 siswa suka mengendarai sepeda ke sekolah dan 9 di antaranya adalah perempuan. Tentukan banyak siswa laki-laki yang tidak suka mengendarai sepeda ke sekolah.
10. Pak Manuputi adalah seorang peternak ayam potong dan ayam kampung. Ia memelihara 650 ekor ayam potong dan 135 ekor ayam kampung. Akibat terjangkit flu burung, dalam minggu yang sama terdapat 65 ayam potong dan 45 ayam kampung yang mati.
    a. Berapa banyak ayam potong yang masih hidup?
    b. Berapa selisih banyak ayam potong dan ayam kampung yang mati?
11. Diketahui bilangan bulat a, b, c, dan d.

$$a > b > c > d$$

    Periksalah apakah pernyataan berikut "benar" atau "salah" .Jika benar, jelaskan (secara intuitif) jawabanmu. Jika salah berikan satu contoh penyangkal (pendukung argumenmu).
    a. $(a + b)$ selalu lebih dari $(c + d)$
    b. $(a + c)$ selalu lebih dari $(b + d)$
    c. $(a + d)$ selalu lebih dari $(b + c)$

Operasi Perkalian dan Pembagian Bilangan Bulat

1. Perkalian Bilangan Bulat

Apakah ada hubungan antara operasi perkalian dengan operasi penjumlahan pada bilangan bulat? Mari kita temukan konsep perkalian dengan memahami permasalahan nyata berikut.

Pernahkah kalian melihat resep dokter seperti berikut?

RUMAH SAKIT NUSANTARA
Jl. Gunung Sahari Raya
Jakarta

Dokter, Erik

Jakarta, 24-03-2016

R/

Paracetamol 100 mg
3×1

Pro, Tn. Tohir Umur 45 th.
Alamat ...
Obat tersebut tidak boleh diganti tanpa sepengetahuan Dokter

Sumber: Kemdikbud

Gambar 1.16 Resep dokter

Resep dokter tersebut bermakna bahwa pasien tersebut sebaiknya meminum obat 3 kali dalam 1 hari. Dengan kata lain

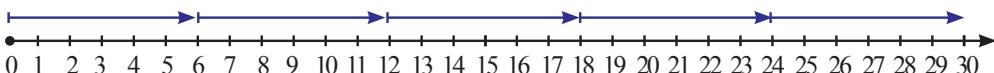
$3 \times \text{sehari} = 3 \times 1 \text{ hari} = 1 + 1 + 1.$

Suatu gedung tersusun atas 5 lantai. Jika tinggi satu lantai gedung adalah 6 meter, tentukan tinggi gedung tersebut (tanpa atap).

Sumber: Kemdikbud

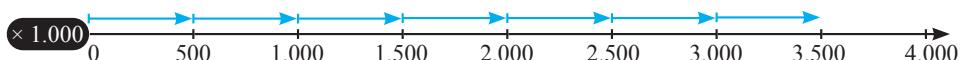
Gambar 1.12 Gedung 5 lantai

Permasalahan tersebut dapat disajikan dalam bentuk perkalian

$5 \times 6 = 6 + 6 + 6 + 6 + 6 = 30$

Jadi tinggi gedung tersebut adalah 30 meter.

Gambar 1.13 Perkalian 5 × 6

Sumber: kemdikbud

Gambar 1.14 Anak menabung di bank

Endang adalah anak yang rajin menabung. Tiap akhir bulan dia selalu menabung Rp500.000,00. Jika Endang menabung selama 7 bulan secara berturut-turut, tentukan banyak tabungan Endang dalam 7 bulan tersebut. (potongan dan bunga bank diabaikan)

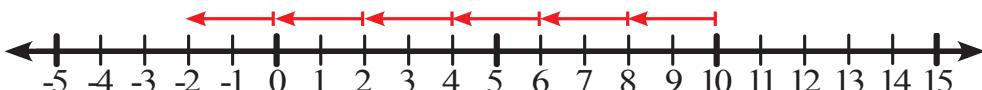
Permasalahan tersebut dapat disajikan dalam bentuk perkalian

$$7 \times 500.000 = 500.000 + 500.000 + 500.000 + 500.000 + 500.000 + 500.000 + 500.000 = 3.500.000$$

Jadi, banyak tabungan Endang dalam 7 bulan adalah Rp3.500.000,00.

Gambar 1.15 Perkalian 7 × 500.000

Sumber: kemdikbud

Gambar 1.16 Cuaca di Eropa

Ketika memasuki musim dingin, suhu di negara Eropa sering kali turun drastis. Setiap 1 jam suhu turun sebesar 2°*C*. Jika pada pukul 18.00 suhu di sana adalah 10°*C*, tentukan suhunya ketika pukul 24.00 waktu setempat.

Dari pukul 18.00 hingga pukul 24.00 berarti sudah berlangsung 6 jam. Karena setiap 1 jam suhunya turun $2°C$, maka turunnya suhu selama 6 jam tersebut dapat disajikan dalam bentuk perkalian

$$6 \times (-2) = (-2) + (-2) + (-2) + (-2) + (-2) + (-2) = -12$$

Selama 6 jam suhu di Eropa turun $12°C$ atau dapat ditulis $-12°C$. Jadi, suhu di Eropa ketika pukul 24.00 (waktu setempat) adalah $10 + (-12) = -2°C$.

Gambar 1.17

Secara umum, untuk a elemen bilangan bulat positif dan b elemen bilangan bulat, $a \times b$ diartikan menjumlahkan b sebanyak a kali.

$$a \times b = \underbrace{b + b + b + \ldots + b}_{a \text{ kali}}$$

Pada operasi perkalian juga berlaku sifat komutatif, asosiatif, dan distributif. Untuk sebarang bilangan bulat a, b, dan, c berlaku

1. **Komutatif**

$$a \times b = b \times a$$

2. **Asosiatif**

$$(a \times b) \times c = a \times (b \times c)$$

3. **Distributif**

   Perkalian terhadap penjumlahan

$$a \times (b + c) = a \times b + a \times c$$

   Perkalian terhadap pengurangan

$$a \times (b - c) = a \times b - a \times c$$

Untuk mengecek sifat-sifat tersebut lengkapi Tabel 1.3, 1.4, dan 1.5

Tabel 1.2 Pengecekan sifat komutatif dan asosiatif pada perkalian

No.	a	b	c	$a \times b$	$b \times a$	$(a \times b) \times c$	$b \times c$	$a \times (b \times c)$
1.	1	5	4					
2.	-2	6	−3					
3.	3	−7	2					
4.	−4	-8	−1					
5.								

Amati hasil di kolom 5, 6, 7, dan 9. Kalian bisa mencoba untuk sebarang bilangan bulat yang lain.

Tabel 1.3 Pengecekan sifat distributif pada perkalian terhadap penjumlahan

No.	a	b	c	$b + c$	$a \times (b + c)$	$a \times b$	$a \times c$	$(a \times b) + (a \times c)$
1.	1	5	4					
2.	−2	6	−3					
3.	3	−7	2					
4.	−4	−8	−1					
5.								

Amati hasil di kolom 6 dan 9. Kalian bisa mencoba untuk sebarang bilangan bulat yang lain.

Tabel 1.4 Pengecekan sifat distributif pada perkalian terhadap pengurangan

No.	a	b	c	$b - c$	$a \times (b - c)$	$a \times b$	$a \times c$	$(a \times b) - (a \times c)$
1.	1	5	4					
2.	−2	6	−3					
3.	3	−7	2					
4.	−4	−8	−1					
5.								

Amati hasil di kolom 6 dan 9. Kalian bisa mencoba untuk sebarang bilangan bulat yang lain.

Untuk memahami lebih lanjut tentang perkalian bilangan bulat, mari ikuti kegiatan berikut.

Perhatikan perkalian antara dua bilangan bulat tak nol (bilangan bulat positif dan bilangan bulat negatif) pada Tabel 1.5 berikut.

Tabel 1.5 Perkalian dua bilangan bulat tak nol

Bilangan I		Bilangan II		Hasil
Positif (+)	×	Positif (+)	=	Positif (+)
Positif (+)	×	Negatif (−)	=	Negatif (−)
Negatif (−)	×	Positif (+)	=	Negatif (−)
Negatif (−)	×	Negatif (−)	=	Positif (+)

Keterangan:

Positif (+) : Sebarang bilangan bulat positif

Negatif (−) : Sebarang bilangan bulat negatif

Untuk mengecek kebenaran jawaban kalian, lengkapi tabel-tabel perkalian berikut dengan mengamati pola hasil kalinya.

Tabel 1.6 Pengecekan hasil perkalian bilangan positif dengan negatif

a	2	2	2	2	2	2	2	2	2
b	4	3	2	1	0	−1	−2	−3	−4
$a \times b$	8	6	4						

Tabel 1.7 Pengecekan hasil perkalian bilangan negatif dengan positif

a	4	3	2	1	0	−1	−2	−3	−4
b	3	3	3	3	3	3	3	3	3
$a \times b$	12	9	6						

Tabel 1.8 Pengecekan hasil perkalian bilangan negatif dengan negatif

a	4	3	2	1	0	−1	−2	−3	−4
b	−1	−1	−1	−1	−1	−1	−1	−1	−1
$a \times b$									

Jika kita kaitkan dengan kehidupan sehari-hari kita bisa mengambil nilai dari operasi perkalian dua bilangan bulat. Berikut contoh kaitan antara operasi perkalian dengan konsep ketaqwaan terhadap Tuhan Yang Maha Esa. Lengkapi Tabel 1.9 berikut.

Tabel 1.9 Keterkaitan konsep ketaqwaan dengan operasi perkalian bilangan bulat

(+) Melaksanakan	×	(+) Perintah	=	(+) Taqwa
(+) Melaksanakan	×	(−) Larangan	=	(−) Tidak taqwa
(−) Meninggalkan	×	(+) Perintah	=	
(−) Meninggalkan	×	(−) Larangan	=	

Ajukan pertanyaan berdasarkan informasi yang kalian amati tentang perkalian dan pembagian bilangan bulat. Sebaiknya pertanyaan yang kalian ajukan membuat kalian ingin tahu lebih lanjut tentang perkalian dan pembagian bilangan bulat. Contoh pertanyaan:

1. Pada pembagian dua bilangan bulat, hasil bagi antara bilangan negatif dengan bilangan negatif apakah negatif atau positif?
2. Pada pembagian dua bilangan bulat, hasil bagi bilangan positif oleh bilangan negatif apakah negatif atau positif?

Faktor Bilangan Bulat

Diketahui a dan b adalah bilangan bulat. a disebut faktor dari b jika ada n sedemikian sehingga $b = a \times n$, dengan n adalah bilangan bulat.

Tentukan semua faktor positif dari 6. Jelaskan.

2 adalah faktor dari 6, karena ada 3 sedemikian sehingga $6 = 2 \times 3$
3 adalah faktor dari 6, karena ada 2 sedemikian sehingga $6 = 3 \times 2$
1 dan 6 juga faktor dari 6 (mengapa?)
Jadi faktor dari 6 adalah 1, 2, 3, dan 6.

Bilangan Prima

Bilangan prima adalah bilangan bulat positif yang hanya memiliki dua faktor, yaitu 1 dan bilangan itu sendiri. Misal p adalah bilangan prima maka faktor dari p hanya 1 dan p.

Dengan melakukan percobaan berikut, mari menemukan bilangan prima antara 1 sampai 100. Ikuti langkah berikut.

1. Coretlah bilangan 1
2. Coretlah bilangan kelipatan 2 kecuali 2
3. Coretlah bilangan kelipatan 3 kecuali 3
4. Coretlah bilangan kelipatan 5 kecuali 5
5. Coretlah bilangan kelipatan 7 kecuali 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50

51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

Dengan mengikuti langkah di atas didapatkan bilangan-bilangan yang tidak tercoret itulah bilangan prima antara 1 sampai 100. Daftarlah semua bilangan prima yang kalian dapatkan!

2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43, ..., ..., ..., ..., ..., ..., ..., ..., ..., ...,

Diskusikan.

Mengapa 1 bukan bilangan prima?

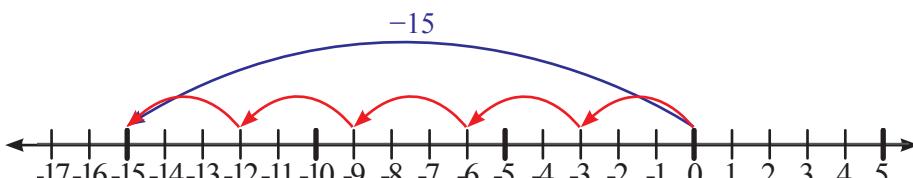
Sumber: Kemdikbud
Gambar 1.18 Ibu membawa kue

2. *Pembagian Bilangan Bulat*

Karena sedang baik hati bu Futri ingin membagi-bagikan kue kepada tetangganya. Kue yang dimiliki Bu Futri adalah 12 kue, sedangkan tetangga yang akan diberi kue tersebut ada 6 tetangga. Jika Bu Futri ingin membagi rata semua kue tersebut, maka masing-masing tetangga mendapatkan berapa kue?

12 dibagi 6 dapat diartikan pengurangan 6 terhadap 12 secara berulang hingga tidak bersisa. Dapat ditulis $12 - 6 - 6 = 0$. 6 mengurangi 12 berulang 2 kali dengan kata lain hasil dari 12 dibagi 6 sama dengan 2, ditulis $12 \div 6 = 2$.

Jadi, masing-masing tetangga Bu Mia mendapatkan 2 kue.

Pada pembagian di atas, 12 adalah bilangan yang dibagi, 6 adalah pembagi, sedangkan 2 adalah hasil bagi.

Seekor Tupai mula-mula berdiri di titik 0, Tupai itu dapat melompat ke kiri atau ke kanan. Sekali melompat jauhnya 3 satuan. Tupai telah melompat ke kiri dan berada di titik 15 sebelah kiri nol. Berapa kali Tupai telah melompat?

Sumber: Kemdikbud

Gambar 1.19 Tupai melompat

Tupai melompat ke arah kiri (ke arah kiri titik nol artinya daerah bilangan negatif). Gerakan Tupai dapat digambarkan pada garis bilangan berikut ini.

Gambar 1.20 Ilustrasi tupai melompat

Jarak yang ditempuh tupai untuk satu kali melompat adalah 3 satuan.

Untuk menempuh titik –15 (–15 artinya titik 15 di sebelah kiri nol), tupai harus melompat sebanyak 5 kali (ke kiri).

Misal banyak lompatan tupai adalah t.

$t = -15 \div 3 = -5$ atau $t = -15 \times \frac{1}{3}$ maka $t = -5$.

(lihat garis bilangan di atas, –5 adalah banyak anak panah 3 satuan arah ke kiri).

Jadi, tupai telah melompat sebanyak 5 kali.

Secara umum jika a, b, dan c adalah bilangan bulat.

Jika $a \times b = c$ *maka* $a = \frac{c}{b}$, *dengan* $b \neq 0$ *atau*

Jika $a \times b = c$ *maka* $b = \frac{c}{a}$, *dengan* $a \neq 0$

Urutan Operasi

Kalian telah memelajari empat macam operasi pada bilangan bulat, yaitu penjumlahan (+), pengurangan (–), perkalian (×), dan pembagian (÷). Misal ada suatu soal matematika sebagai berikut.

Tentukan hasil dari $6 + 2 \times 4 = ...$
Kemungkinan jawaban pertama $6 + 2 \times 4 = 8 \times 4 = 32$
Kemungkinan jawaban kedua $6 + 2 \times 4 = 6 + 8 = 14$

Menurut kalian, jawaban manakah yang benar? Jelaskan alasanmu. Jika tidak dibuat aturan dalam urutan operasi matematika, maka dalam perhitungan matematika akan menghasilkan beberapa kemungkinan jawaban yang berbeda seperti di atas. Oleh karena itu, para matematikawan sepakat untuk membuat aturan tentang urutan operasi.

Urutan Operasi

1. Hitung bentuk yang di dalam kurung

   Contoh

   $(6 + 2) \times 4 =$

   $8 \times 4 = 32$

2. Hitung bentuk eksponen (pangkat)

   Contoh

   $-4 + 3^2 =$

   $-4 + 9 = 5$

Dipelajari lebih lanjut di Sub Bab berikutnya

3. Perkalian dan pembagian secara berurutan dari kiri ke kanan

Contoh 1

$2 + 3 \times 4 =$ perkalian lebih dulu

$2 + 12 = 14$

Contoh 2

$48 \div 2 \times 3 =$ pembagian dulu (karena di sebelah kiri)

$24 \times 3 = 72$ perkalian

Contoh 3

$24 \times 2 \div 8 =$ perkalian dulu (karena di sebelah kiri)

$48 \div 8 = 6$ pembagian

4. Penjumlahan dan pengurangan secara berurutan dari kiri ke kanan

Contoh 1

$3 - 2 + 5 \times 4 =$ perkalian lebih dulu

$3 - 2 + 20 =$ pengurangan (karena sebelah kiri)

$1 + 20 = 21$ penjumlahan

Contoh 2

$3 + 4 \div 2 - 5 \times 4 =$ pembagian dan perkalian lebih dulu

$3 + 2 - 20 =$ penjumlahan (karena sebelah kiri)

$5 - 20 = -15$ pengurangan

1. Pada perkalian bilangan bulat $a \times b$, jika salah satu a atau b adalah 0, tentukan kemungkin hasil kalinya.
2. Sifat tertutup pada bilangan bulat terhadap operasi perkalian artinya hasil perkalian dua bilangan bulat adalah bilangan bulat juga. Buatlah dugaan.
   a. Apakah operasi perkalian pada bilangan bulat memenuhi sifat tertutup? Jelaskan.
   b. Apakah operasi pembagian pada bilangan bulat memenuhi sifat tertutup? Jelaskan.
3. Salin dan lengkapi Tabel 1.10 berikut.

Tabel 1.10 Perkalian bilangan bulat

		Bilangan I		
		0	Bilangan bulat positif (+)	Bilangan bulat negatif (−)
Bilangan II	0			
	Bilangan bulat positif (+)			
	Bilangan bulat negatif (−)			

Operasi pembagian pada bilangan bulat

Untuk menjawab nomor 4 sampai 7 lengkapi Tabel berikut.

Tabel 1.11 Pembagian bilangan bulat

		Yang dibagi		
		0	Bilangan bulat positif (+)	Bilangan bulat negatif (−)
Pembagi	0			
	Bilangan bulat positif (+)			
	Bilangan bulat negatif (−)			

4. Diketahui a dan b adalah sebarang bilangan bulat tak nol. Tentukan kemungkinan hasil dari $a \div b$.
5. Diketahui $a = 0$, dan b adalah sebarang bilangan bulat. Tentukan kemungkinan hasil dari $a \div b$.
6. Diketahui $b = 0$, dan a adalah sebarang bilangan bulat. Tentukan kemungkinan hasil dari $a \div b$.
7. Apakah operasi pengurangan dan pembagian memenuhi sifat komutatif? Jelaskan.

Diskusikan jawaban kalian dengan teman sebangku atau teman dalam kelompok kalian. Tentukan jawaban terbaik jika kalian menemukan jawaban yang berbeda dalam diskusi tersebut. Sajikan jawaban terbaik kalian di dalam kelas. Bagi siswa atau kelompok yang tidak maju harap menanggapi presentasi dari temannya.

Ayo Kita Berlatih 1.3

A. Soal Pilihan Ganda

1. Suatu mobil dapat terisi bahan bakar hingga penuh sebanyak 45 liter. Mobil tersebut menghabiskan 8,5 liter untuk setiap berkendara sejauh 100 km. Suatu perjalanan sejauh 350 km dimulai dengan kondisi tanki bahan bakal penuh. Banyak bahan bakan yang bersisa di mobil tersebut ketika sampai tujuan adalah ...
   a. 15,25 liter
   b. 16,25 liter
   c. 24,75 liter
   d. 29,75 liter

2. Wulan mengalikan suatu bilangan dengan 100 dan mendapatkan hasil 450. Jika bilangan yang sama dengan Wulan tersebut dibagi 100 oleh Okta, maka bilangan yang dihasilkan adalah ...
   a. 0,0045
   b. 0,045
   c. 0,45
   d. 4,5

3. Jika $\frac{a}{b} = 50$, maka $\frac{a}{2b} = ...$
   a. 25
   b. 48
   c. 52
   d. 100

4. Sekitar 6.000 eksemplar majalah terjual dalam minggu ini. Perkirakan banyak majalah yang akan terjual dalam tahun tersebut.
   a. 7.200 eksemplar
   b. 30.000 eksemplar
   c. 72.000 eksemplar
   d. 300.000 eksemplar

5. Jika X=8, Y=3, dan Z=24, maka bentuk di bawah ini yang benar adalah ...
   a. $X = Y \times Z$
   b. $X = \frac{Y}{Z}$
   c. $X = \frac{Z}{Y}$
   d. $X = Z + Y$

B. Soal Uraian

1. Tentukan hasil dari perkalian berikut
   a. $400 \times (-60)$
   b. $(-40) \times 600$
   d. $(-400) \times (-600)$

2. Tentukan hasil dari
   a. $5 \times (15 - 6)$
   b. $12 \times (-7) + (-16) \div (-2)$
   c. $-15 \div (-3) - 7 \times (-4)$

3. Dina dapat berlari 4 putaran di lintasan dengan waktu yang sama dibutuhkan oleh Fatin untuk berlari 3 putaran di lintasan yang sama. Ketika Fatin telah berlari sejauh 12 putaran, maka seberapa jauh Dina telah berlari di lintasan tersebut?

4. Bilangan 123 jika dikalikan $7 \times 11 \times 13$ hasilnya adalah 123.123. Bilangan 234 jika dikalikan $7 \times 11 \times 13$ hasilnya adalah 234.234. (Silakan dicek)

   Jika kita perhatikan, hasil perkalian kedua bilangan tersebut menghasilkan bilangan kembar pada angka-angka penyusunnya. Angka satuan sama dengan angka ribuan, angka puluhan sama dengan angka puluh ribuan, serta angka ratusan sama dengan angka ratus ribuan. Pertanyaan:

a. Apakah perkalian seperti itu berlaku untuk semua bilangan? (ya / tidak)

Jika tidak, jelaskan pada bilangan yang bagaimana perkalian yang menghasilkan 3 angka.

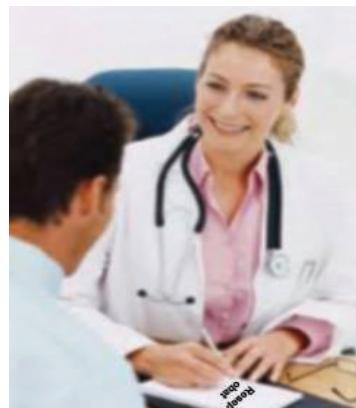
b. Pada bilangan yang bagaimana perkalian tersebut berlaku? Jelaskan.

5. Seekor katak mula-mula di titik 0. Katak itu dapat melompat ke kiri atau ke kanan. Sekali melompat jauhnya 4 satuan. Jika katak melompat dua kali ke kanan, kemudian 3 kali ke kiri, tentukan posisi katak itu setelah lompatan terakhir.
6. Tentukan:
   a. Banyak angka 0 pada hasil bagi 201420142014 ÷ 2014.
   b. Apabila angka 2, 1, 0, dan 4 masing-masing terdapat 300 angka seperti pola soal a, berapakah hasil baginya ketika dibagi 2014?
7. Tentukan hasil dari (tanpa menghitung satu persatu)
   a. $2 + 4 + 6 + 8 + 10 + ... + 100$
   b. $-1 + 2 - 3 + 4 - 5 + 6 - 7 + 8 - ... + 100$
   c. $-100 - 99 - 98 - ... - 2 - 1 - 0 + 1 + 2 + ... + 97 + 98 + 99$
8. Pak Amin mempunyai 20 ekor ayam, 16 ekor itik, dan 12 ekor angsa. Pak Amin akan memasukkan ternak ini ke dalam beberapa kandang dengan jumlah masing-masing ternak dalam tiap kandang sama. Berapa kandang yang harus dibuat Pak Amin?
9. Bu guru mempunyai 18 kue, 24 kerupuk, dan 30 permen. Makanan itu akan dibagikan kepada sejumlah anak dengan jumlah yang sama untuk masing-masing makanan yang diterima tiap anak. Berapa maksimal anak yang dapat menerima ketiga jenis makanan itu?
10. Toko buah "Harum Manis" menerima 3 peti buah. Peti pertama berisi 144 kg apel, peti kedua berisi 84 kg mangga, dan peti ketiga berisi 72 kg jeruk. Buah itu akan ditumpuk di dalam lemari es besar. Banyak buah dalam tiap tumpukan harus sama.
    a. Berapa sebanyak-banyaknya tumpukan buah ada di dalam lemari es?
    b. Berapa banyak buah dari ketiga jenis buah pada setiap tumpukan?
11. Pada suatu hari Domu, Beny, dan Mangara bersamaan memotong rambutnya pada seorang tukang cukur. Domu memotong rambutnya setiap 20 hari. Beni mencukur rambutnya setiap 25 hari. Sedangkan Mangara mencukur rambutnya setiap 30 hari. Setiap berapa bulan mereka bersamaan potong rambut pada tukang cukur itu?

12. Seorang pasien mengikuti program pengobatan seorang dokter untuk menyembuhkan suatu penyakit kronis. Dokter tersebut menuliskan resep sebagai berikut.

Obat A diminum 3 kali sehari pada waktu pagi siang dan malam setelah makan. Setiap setelah meminum obat selama 3 hari berturut-turut, pasien harus beristirahat dan tidak meminum obat A selama 1 hari. Kemudian melanjutkan meminum kembali dengan pola yang sama.

Sumber: Kemdikbud

Gambar 1.21 Pasien dan dokter

Obat B diminum 2 kali sehari pada waktu pagi hari dan malam setelah makan, Obat C diminum 1 kali sehari pada waktu siang hari setelah makan

Jika mengikuti resep dokter, pasien tersebut diperkirakan akan sembuh ketika sudah menghabiskan 100 obat B (dengan ketentuan obat A dan C juga mengikuti sesuai aturan). Harga obat A=Rp50.000,00 per butir, obat B = Rp100.000,00 per butir, dan obat C = Rp200.000,00 per butir. Berdasarkan resep dokter tentukan.

a. Setelah berapa hari pasien tersebut diperkirakan sembuh?
b. Berapa banyak obat A dan C yang harus diminum pasien tersebut?
c. Berapakah biaya yang dikeluarkan pasien untuk membeli obat yang diresepkan oleh dokter?

Ikuti instruksi berikut untuk memecahkan masalah tersebut

1) Perhatikan bahwa setiap hari pasien tersebut harus meminum 2 obat B. Pasien tersebut diperkirakan akan sembuh ketika sudah meminum sebanyak 100 obat B, sehingga untuk menentukan lama hari hingga pasien tersebut sembuh, kalian harus menentukan bilangan yang dikalikan 2 sama dengan 100.
2) Untuk menentukan banyak obat A dan C yang dikonsumsi pasien hingga sembuh, kalian bisa mengalikan banyak obat yang dikonsumsi setiap hari dengan lama hari hingga pasien tersebut sembuh. Perhatikan bahwa obat A mempunyai siklus istirahat setiap 3 hari, sehingga kalian harus mengurangi banyak hari pasien tersebut selama proses penyembuhan.
3) Untuk menentukan biaya total yang harus dikeluarkan pasien hingga sembuh adalah dengan mengalikan harga masing-masing obat dengan banyak obat yang dikonsumsi, kemudian menjumlahkan semua.

Kegiatan 1.4 — *Membandingkan Bilangan Pecahan*

Dalam kegiatan ini, kalian akan diajak untuk memahami suatu bilangan pecahan. Setelah memahami materi tersebut diharapkan kalian bisa membandingkan dua bilangan pecahan atau mengurutkan beberapa bilangan pecahan.

Perhatikan contoh berikut.

Dalam suatu acara ulang tahun, undangan yang datang dibagi menjadi 4 kelompok untuk menikmati kue tar berbentuk lingkaran dengan ukuran yang sama. Kue tar tersebut sudah dihidangkan pada setiap meja kelompok, yaitu meja *A*, meja *B*, meja *C*, dan meja *D*. Kue tersebut dibagi sama rata kepada anak yang menghadapi suatu meja. Setiap undangan yang datang boleh memilih duduk di bangku meja mana pun. Adit adalah undangan terakhir yang datang di acara tersebut. Adit melihat bangku meja *A* sudah ada 6 anak, meja *B* ada 7 anak, meja *C* ada 8 anak, dan meja *D* ada 9 anak.

a. Apabila Adit memilih bergabung di bangku meja *B*, apakah banyak bagian kue yang akan didapatkan oleh Adit akan sama dengan anak yang memilih meja yang mana? Jelaskan.

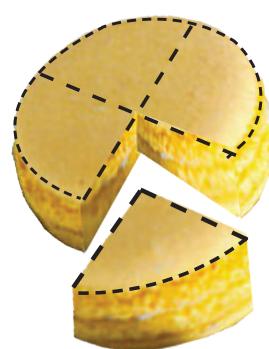
b. Jika Adit ingin mendapatkan bagian kue yang paling banyak di antara keempat meja pilihan, meja manakah yang seharusnya Adit pilih? Jelaskan.

Pada permasalahan di atas, dapat kita amati susunan kue pada masing-masing meja sebagai berikut.

Meja	Banyak Anak
A	6
B	7
C	8
D	9

Ketika Adit memilih bergabung dengan meja *B*, maka banyak anak menjadi 8, yaitu sama dengan anak pada meja *C*. Oleh karena itu setiap anak pada meja *B* dan *C*, sama-sama memperoleh $\frac{1}{8}$ bagian kue.

Agar mendapatkan kue yang paling banyak (di antara empat kemungkinan meja yang ada) Adit harus memilih banyak anak yang paling sedikit, yaitu meja *A*. Dengan memilih meja *A*, maka Adit mendapatkan $\frac{1}{7}$ bagian kue. Bagian ini paling besar dibanding dengan jika Adit memilih meja lain.

Dalam suatu acara syukuran kenaikan kelas, Dita mengundang teman-temannya ke rumahnya. Dita mempersiapkan dua kelompok yang sudah diatur pada dua meja. Meja *X* diberikan 2 kue, sedangkan meja *Y* diberikan 3 kue. Kue tersebut dibagi sama rata kepada anak yang menghadapi suatu meja. Undangan yang datang boleh memilih duduk di bangku meja mana pun. Antin adalah peserta undangan terakhir yang datang di acara tersebut, Antin melihat bangku meja *X* sudah ada 6 anak, dan meja *B* ada 8 anak. Jika Antin ingin mendapatkan bagian kue yang lebih banyak di antara kedua pilihan, maka seharusnya Antin memilih meja apa? Jelaskan.

Beberapa teman kalian mungkin sudah bisa memecahkan masalah tersebut, meskipun beberapa juga masih belum bisa. Untuk memecahkan masalah tersebut mari ikuti kegiatan berikut. Bagi yang sudah bisa memecahkan masalah tersebut, masih banyak masalah lain yang bisa diperlajari di kegiatan selanjutnya.

Ada kalanya dalam kehidupan sehari-hari kita tidak cukup dengan bilangan bulat saja. Seperti pada masalah berikut. Bagaimanakah menyatakan: (a) banyak kue yang tersisa, (b) banyak air dalam gelas, (c) panjang potongan kain.

(a) Potongan kue

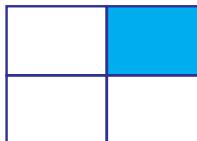
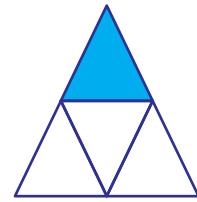
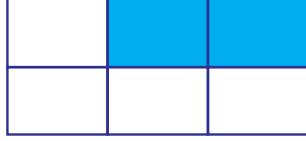
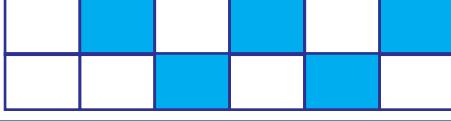
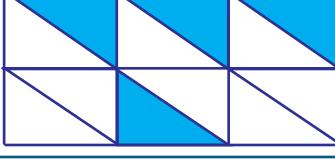
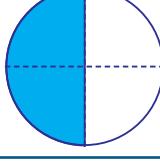
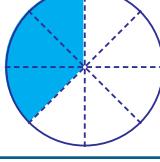
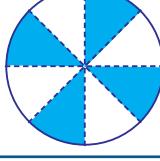
(b) Gelas ukur

(c) Potongan kain

Sumber: Kemdikbud

Gambar 1.22 (a) Potongan kue, (b) Gelas ukur, (c) Potongan kain

Untuk menyatakan Gambar 1.22 kita perlu menggunakan bilangan pecahan. Dengan membagi menjadi bagian-bagian seperti pada Gambar 1.22, kita bisa menyatakan (a) $\frac{1}{4}$ potongan kue, (b) $\frac{3}{5}$ gelas air, (c) $\frac{2}{3}$ potong kain.

Pada Gambar 1.22(a) kue dibagi menjadi 4 bagian yang sama. bagian yang tersisa adalah 3 bagian. Sehingga banyak kue adalah 3 dari 4 bagian kue atau $\frac{3}{4}$ bagian kue.

Pada Gambar 1.22(b) tinggi gelas dibagi menjadi 5 bagian sama. Bagian yang tersisa di dalam gelas adalah 3 dari 5 bagian. Sehingga banyak air adalah $\frac{2}{3}$ gelas air.

Pada Gambar 1.22(c) panjang kain dibagi menjadi 3 bagian sama. Panjang kain yang tersisa adalah 2 dari 3 bagian. Sehingga panjang kain adalah $\frac{2}{3}$ potong kain.

Bilangan pecahan pada pernyataan di atas adalah untuk menyatakan bagian dari keseluruhan. Jika a dan b adalah bilangan bulat, dengan $b \neq 0$, maka bilangan pecahan $\frac{a}{b}$ merepresentasikan a bagian dari b bagian ekuivalen. Bagian ekuivalen yang dimaksud adalah bagian yang sama sesuai dengan objek keseluruhannya, misal panjang, tinggi, luas, berat, volume, dan lain-lain. Pada bilangan pecahan $\frac{a}{b}$, a disebut pembilang, sedangkan b disebut penyebut.

Untuk memperluas pemahaman kalian tentang pecahan, silakan amati dan lengkapi Tabel berikut. Nyatakan bagian yang berwarna biru sebagai pecahan.

Tabel 1.12 Ilustrasi pecahan

Gambar	Pecahan
	$\frac{1}{4}$
	$\frac{1}{4}$
	$\frac{2}{6}$
	$\frac{5}{12}$
	$\frac{4}{12}$
	$\frac{2}{4}$
	$\frac{3}{8}$
	$\frac{4}{8}$

Tahukah kalian

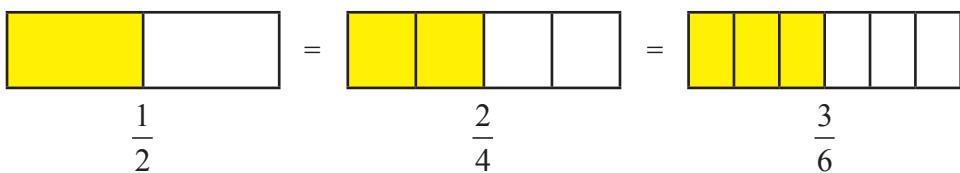
Bilangan pecahan pertama kali ditemukan oleh Bangsa Mesir Kuno. Pecahan yang ditemukan oleh bangsa Mesir Kuno berbeda dengan bilangan pecahan yang kita gunakan saat ini. Pecahan Mesir (*Egyptian Fraction)* adalah penjumlahan dari beberapa pecahan yang berbeda di mana setiap pecahan tersebut memiliki pembilang 1 dan penyebut berupa bilangan bulat positif yang berbeda satu sama lain (yang disebut sebagai pecahan satuan atau *unit fraction*). Penjumlahan ini menghasilkan suatu bilangan pecahan $\frac{a}{b}$, di mana $0 < \frac{a}{b} < 1$. Penjumlahan pecahan semacam ini berperan penting dalam matematika Mesir Kuno karena notasi dalam matematika Mesir Kuno hanya mengenal pecahan berpembilang 1 dengan pengecualian $\frac{2}{3}$.

Contoh:

$$\frac{5}{6} = \frac{1}{2} + \frac{1}{3}$$

$$\frac{13}{15} = \frac{2}{3} + \frac{1}{5}$$

Ajukan pertanyaan terkait dengan hal yang kalian amati. Sebaiknya pertanyaan yang diajukan membuat kalian ingin menggali informasi lebih jauh tentang bilangan pecahan. Contoh pertanyaan yang bagus untuk diajukan.

1. Bagaimana cara membandingkan bilangan pecahan yang cukup besar?
2. Bagaimana cara membandingkan bilangan pecahan negatif?

Silakan ajukan pertanyaan lain yang menurut kalian penting.

Bilangan pecahan $\frac{2}{4}$, $\frac{3}{6}$ dapat dinyatakan dalam pecahan lain yang relatif senilai, yaitu $\frac{1}{2}$. Pecahan-pecahan yang relatif senilai disebut pecahan ekuivalen. Perhatikan ilustrasi berikut. Bagian yang berwarna kuning jika dinyatakan dalam bentuk pecahan adalah sebagai berikut.

Gambar 1.23 Pecahan ekuivalen (senilai)

Misalkan a, b, c dan d adalah bilangan bulat, dengan b dan $d \neq 0$

Pecahan $\frac{a}{b}$ ekuivalen (senilai) dengan $\frac{c}{d}$ jika $a \times d = c \times b$.

Informasi:
Pada bilangan pecahan juga berlaku sifat, komutatif, asosiatif, dan distributif.

Membandingkan dua bilangan pecahan

Untuk membandingkan dua bilangan pecahan, kita dapat menggunakan cara menyamakan penyebut kedua bilangan pecahan tersebut.

Tentukan bilangan yang lebih besar antara $\frac{3}{4}$ dengan $\frac{2}{3}$

Penyebut kedua bilangan, masing-masing adalah 4 dan 3. Kedua bilangan tersebut mempunyai KPK yaitu 12, sehingga pecahan $\frac{3}{4}$ dan $\frac{2}{3}$ secara berturut-turut senilai dengan $\frac{9}{12}$ dan $\frac{8}{12}$. Setelah kedua penyebut sama, dengan mudah kita dapat menentukan bahwa $\frac{9}{12}$ lebih dari $\frac{8}{12}$. Dengan kata lain $\frac{3}{4}$ lebih besar dari $\frac{2}{3}$

Bilangan manakah yang lebih besar antara antara $\frac{2013}{2014}$ dengan $\frac{2015}{2016}$?

Untuk menentukan manakah yang lebih besar, kita dapat menggunakan cara yang sama dengan Contoh 1.7. Namun, cara tersebut agak kurang efektif karena penyebut kedua bilangan yang cukup besar.

$\frac{1}{2} < \frac{3}{4}$ karena $\frac{1}{2} = \frac{2}{4} < \frac{3}{4}$

$\frac{2}{3} < \frac{4}{5}$ karena $\frac{2}{3} = \frac{10}{15} < \frac{12}{15} = \frac{4}{5}$

$\frac{3}{4} < \frac{5}{6}$ karena $\frac{3}{4} = \frac{9}{12} < \frac{10}{12} = \frac{5}{6}$

Dengan mengamati pola bilangan tersebut, kita mengarah pada kesimpulan bahwa $\frac{2015}{2016}$ lebih besar dari $\frac{2013}{2014}$

1. Dengan menggunakan tanda “=“, “<“, “>“ bandingkan pecahan berikut.

   a. $\frac{2}{a} \ldots \frac{3}{a}$ a adalah bilangan bulat positif

   b. $\frac{4}{b} \ldots \frac{5}{b}$ b adalah bilangan bulat negatif

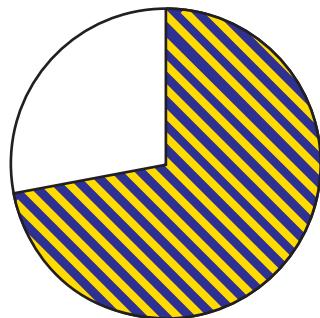
   c. $\frac{2}{c} \ldots \frac{2}{d}$ c dan d adalah bilangan bulat positif, dengan $c > d$

2. Tuliskan langkah kalian untuk membandingkan bilangan pecahan $\frac{a}{b}$ dengan $\frac{c}{d}$, apabila a, b, c, dan d adalah bilangan bulat, c dan $d \neq 0$

Diskusikan jawaban kalian dengan teman sebangku atau teman dalam kelompok kalian. Tentukan jawaban terbaik jika kalian menemukan jawaban yang berbeda dalam diskusi tersebut. Sajikan jawaban terbaik kalian di dalam kelas. Bagi siswa atau kelompok yang tidak maju harap menanggapi presentasi dari temannya.

A. Soal Pilihan Ganda

1. Taksiran terdekat untuk nilai yang bersesuaian dengan titik *P* pada garis bilangan adalah ...

   a. 1,1
   b. 1,2
   c. 1,4
   d. 1,5

(***Sumber:*** *TIMSS 1999 8th-Grade Mathematics Concepts and Items*)

2. Seorang pelari mampu menempuh jarak sejauh 3.000 meter dalam waktu 8 menit. Berapakah rata-rata kecepatan pelari tersebut dalam meter per detik?

   a. 3,75
   b. 6,25
   c. 16
   d. 37,5

(***Sumber:*** *TIMSS 1999 8th-Grade Mathematics Concepts and Items*)

3. Pecahan yang sesuai untuk menyatakan bagian yang terarsir pada lingkaran berikut adalah ...

   a. Antara 0 dan $\frac{1}{4}$
   b. Antara $\frac{1}{4}$ dan $\frac{1}{2}$
   c. Antara $\frac{1}{2}$ dan $\frac{3}{4}$
   d. Antara $\frac{3}{4}$ dan 1

(***Sumber:*** *TIMSS 1999 8th-Grade Mathematics Concepts and Items*)

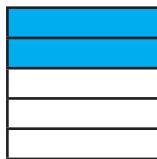
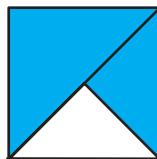
4. Air sebanyak 400 liter dapat dituangkan ke botol berukuran 250 mililiter paling sedikit adalah ... botol
   a. 16
   b. 160
   c. 1.600
   d. 16.000

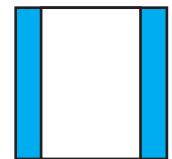
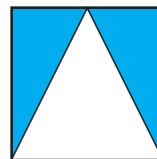
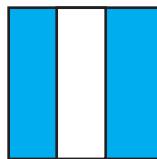
(***Sumber:*** *TIMSS 2003 8th-Grade Mathematics Items*)

5. Di antara ukuran waktu berikut, yang menyatakan durasi waktu paling kecil adalah ...
   a. 1 hari
   b. 20 jam
   c. 1.800 menit
   d. 90.000 detik

(***Sumber:*** *TIMSS 2003 8th-Grade Mathematics Items*)

6. Pecahan dalam satuan jam yang paling tepat untuk menyatakan kelebihan menit antara pukul 1.10 dan 1.30 adalah ...
   a. $\frac{1}{5}$
   b. $\frac{1}{3}$
   c. $\frac{1}{2}$
   d. $\frac{2}{3}$

(***Sumber:*** *TIMSS 2003 8th-Grade Mathematics Items*)

7. Pada sekelompok siswa, 16 siswa adalah lelaki, sedangkan 14 siswa adalah perempuan. Pecahan yang tepat untuk menyatakan banyaknya siswa laki-laki dalam kelas tersebut adalah ...

   a. $\frac{14}{30}$
   b. $\frac{14}{16}$
   c. $\frac{16}{14}$
   d. $\frac{16}{30}$

8. Pada gambar berikut yang menyatakan arsiran $\frac{2}{3}$ adalah ...

A B C D E

(***Sumber:*** *TIMSS 1999 8th-Grade Mathematics Concepts and Items*)

9. Pada daftar pecahan berikut ini yang ketiganya ekuivalen adalah ...

   a. $\frac{1}{2}, \frac{2}{4}, \frac{4}{6}$
   b. $\frac{2}{3}, \frac{4}{6}, \frac{8}{12}$
   c. $\frac{2}{5}, \frac{4}{10}, \frac{8}{50}$
   d. $\frac{3}{4}, \frac{4}{6}, \frac{6}{8}$

10. Di antara bilangan berikut yang berada di antara 0,06 dan 0,07 adalah ...

   a. 0,00065
   b. 0,0065
   c. 0,065
   d. 0,65

B. Soal Uraian

1. Dengan menggunakan tanda

   "=" sama dengan

   ">" lebih dari

   atau "<" kurang dari

   Bandingkan pecahan-pecahan berikut:

   a. $\frac{3}{100}$ ... $\frac{5}{100}$

   b. $\frac{1}{10}$ ... $\frac{1}{100}$

   c. $\frac{2}{5}$ ... $\frac{1}{4}$

   d. $\frac{99}{100}$ ... $\frac{100}{101}$

   e. $\frac{1}{5.000}$ ... $\frac{1}{5.001}$

2. Urutkan bilangan pecahan berikut dari yang terbesar

   a. $\frac{1}{2}, \frac{11}{16}, \frac{3}{32}, \frac{6}{8}$

   b. $\frac{7}{24}, \frac{3}{6}, \frac{1}{3}, \frac{3}{8}$

   c. $\frac{4}{5}, \frac{7}{10}, \frac{4}{25}, \frac{7}{15}$

   d. $\frac{1}{10}, \frac{9}{40}, \frac{3}{20}, \frac{6}{30}$

   e. $\frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{3}{4}, \frac{4}{5}$

Indeks Massa Tubuh/*IMT*

Sumber: www.nydailynews.com
Gambar 1.24 Menimbang berat badan

Indeks Massa Tubuh/*IMT* adalah pengukuran yang memperkirakan apakah seseorang dewasa memiliki tubuh yang ideal dari perbandingan tinggi dan berat badannya.

Nilai IMT diberikan oleh rumus berikut.

$$IMT = \frac{b}{t^2}$$

b = berat badan (kg)

t = tinggi badan (meter)

Hasil perhitungan IMT untuk orang di Asia Tenggara dikelompokkan sebagai berikut:

Kategori	***IMT***
Sangat kurus	<14,9
Kurus	15 - 18,4
Normal	18,5 - 22,9
Kelebihan berat badan	23 - 27,5
Gemuk	27,6 – 40
Sangat gemuk	>40

Sumber: http://kumpulan.info/ukran-berat-badan-ideal.html

3. Indeks Masa Tubuh

   Lingkari "**Ya**" atau "**Tidak**" untuk setiap pernyataan berikut ini berdasarkan keterangan di atas.

Pernyataan	*Apakah pernyataan ini benar?*
Pada orang dewasa dengan tinggi yang tetap, semakin bertambah berat badannya, semakin bertambah pula nilai IMT-nya	Ya / Tidak
Seseorang dengan berat badan 60 kg dan tinggi 176 cm termasuk dalam kategori kurus	Ya / Tidak
Seseorang dengan IMT 20 dan berat badan 45 kg memiliki tinggi 150 cm	Ya / Tidak
Jika seseorang dengan IMT 40 mengurangi berat badannya hingga 50% dari berat badan awal, maka ia akan mencapai IMT normal	Ya / Tidak

Sumber: Kohar dan Zulkardi, 2014

Amalia memiliki tinggi 160 cm. Saat ini berat badannya adalah 60 kg. Agar mencapai berat badan ideal, ia ingin menurunkan nilai IMT-nya menjadi 20. Berapa kg ia harus menurunkan berat badannya? Jelaskan.

4. Indeks Masa Tubuh

Kohar adalah orang Indonesia dengan tinggi badan 170 cm. Jika b menyatakan berat badan Kohar dalam kg, manakah dari rentang berikut yang diperbolehkan supaya IMT-nya berada dalam kategori normal? *(Lingkari salah satu jawaban)*

a. $45{,}5 \leq b \leq 52{,}4$

b. $53{,}5 \leq b \leq 66{,}2$

c. $66{,}5 \leq b \leq 69{,}5$

d. $69{,}5 \leq b \leq 74{,}2$

Kegiatan 1.5 Penjumlahan dan Pengurangan Bilangan Pecahan

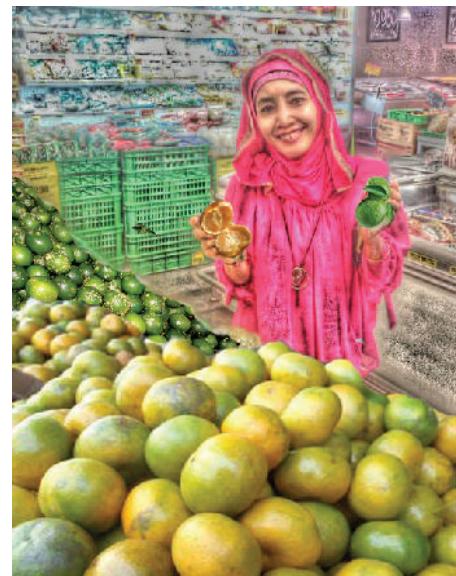
Pada kegiatan ini, kalian akan diajak untuk memahami operasi penjumlahan dan pengurangan pada bilangan pecahan. Sebelum melakukan kegiatan ini sebaiknya kalian mengingat kembali bahasan tentang pecahan senilai. Untuk mengawali kegiatan penjumlahan dan pengurangan, perhatikan masalah berikut.

Contoh 1.19

Nina membeli $\frac{1}{4}$ kg buah jeruk.

Tetapi mengingat teman-temannya akan datang ke rumah, Ia membeli lagi $\frac{3}{4}$ kg buah jeruk. Berapa kg berat jeruk keseluruhan?

Sumber: Kemdikbud

Gambar 1.25 Membeli jeruk

Alternatif Penyelesaian

Pada contoh tersebut bisa kita buat bentuk matematikanya sebagai berikut.

$$\frac{1}{4} + \frac{3}{4} = \frac{1+3}{4}$$

$$= \frac{4}{4}$$

$$= 1$$

Jadi, berat buah jeruk yang dibeli oleh Nina adalah 1 kg.

Contoh 1.20

Karena sedang mendapatkan nilai bagus di sekolah, As'ad membawa sebuah kue dan ingin berbagi kue yang ia miliki kepada Heri dan Sugeng. Heri diberi $\frac{1}{4}$ bagian, sedangkan Sugeng mendapatkan $\frac{2}{5}$ bagian. Berapa bagian yang masih dimiliki oleh As'ad setelah diberikan kepada kedua temannya tersebut?

Alternatif Penyelesaian

Sisa kue yang masih dimiliki As'ad sama dengan 1 kue utuh dikurangi $\frac{1}{4}$ untuk Heri dan $\frac{2}{5}$ untuk sugeng. Kita bisa membuat bentuk matematikanya sebagai berikut.

$$1-\left(\frac{1}{4}+\frac{2}{5}\right) = 1-\left(\frac{1\times 5}{20}+\frac{2\times 4}{20}\right)$$

$$= 1-\left(\frac{5}{20}+\frac{8}{20}\right)$$

$$= 1-\left(\frac{5+8}{20}\right)$$

$$= 1-\frac{13}{20}$$

$$= \frac{1\times 20-13}{20}$$

$$= \frac{20-13}{20}$$

$$= \frac{7}{20}$$

Jadi, sisa kue yang masih dimiliki As'ad adalah $\frac{7}{20}$ bagian.

Pada Contoh 1.19 penjumlahan dua bilangan pecahan tersebut sederhana, yaitu dengan cara menjumlahkan kedua pembilangnya, karena kedua penyebut bilangan tersebut sama-sama 4.

Pada Contoh 1.20 ada proses mengubah penyebut menjadi sama sebelum melakukan operasi penjumlahan maupun pengurangan. Karena penyebut berubah, maka pembilang pun ikut berubah agar menjadi pecahan yang ekuivalen.

Beberapa teman kalian mungkin sudah bisa memecahkan masalah tersebut, beberapa juga juga masih belum bisa. Untuk menambah pemahaman kalian tentang penjumlahan dan pengurangan bilangan pecahan mari ikuti kegiatan berikut.

Penjumlahan Bilangan Pecahan

Tentukan hasil dari $\frac{1}{3} + \frac{2}{3}$

Penjumlahan $\frac{1}{3} + \frac{2}{3}$ dapat diilustrasikan menggunakan pita pecahan berikut.

Gambar 1.26 Pita pecahan

Perhatikan bahwa 1 objek utuh (keseluruhan) pada pita pecahan di atas tersusun dari 3 bagian yang sama (sepertigaan).

Jadi $\frac{1}{3} + \frac{2}{3} = \frac{3}{3} = 1$

$\frac{3}{3}$ bermakna 3 bagian dari 3 bagian yang sama dan berarti 1 objek utuh.

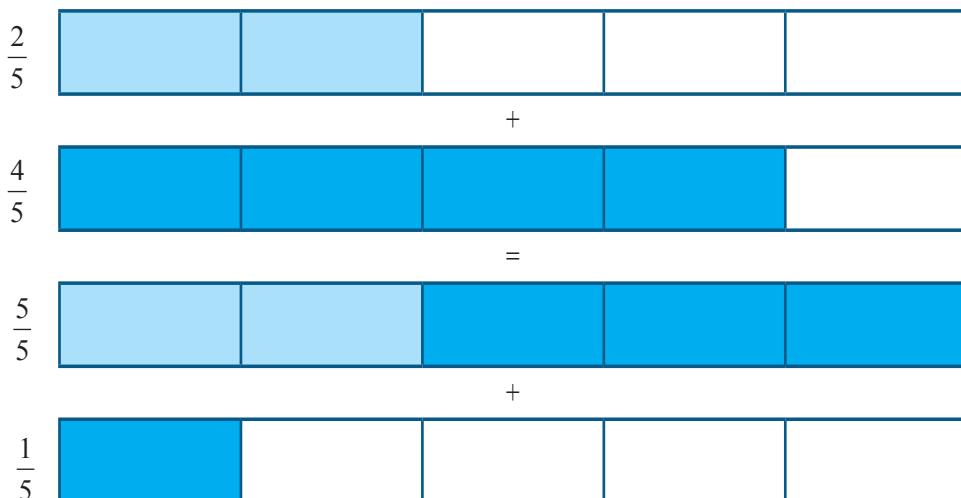
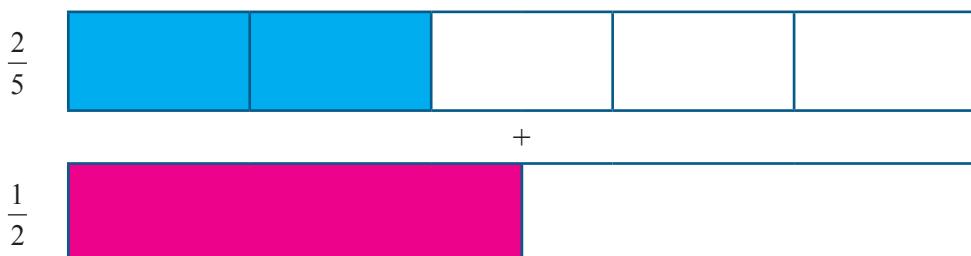
Tentukan hasil dari $\frac{2}{5} + \frac{4}{5}$

Penjumlahan $\frac{2}{5} + \frac{4}{5}$ dapat diilustrasikan menggunakan pita pecahan berikut.

Gambar 1.27 Pita pecahan

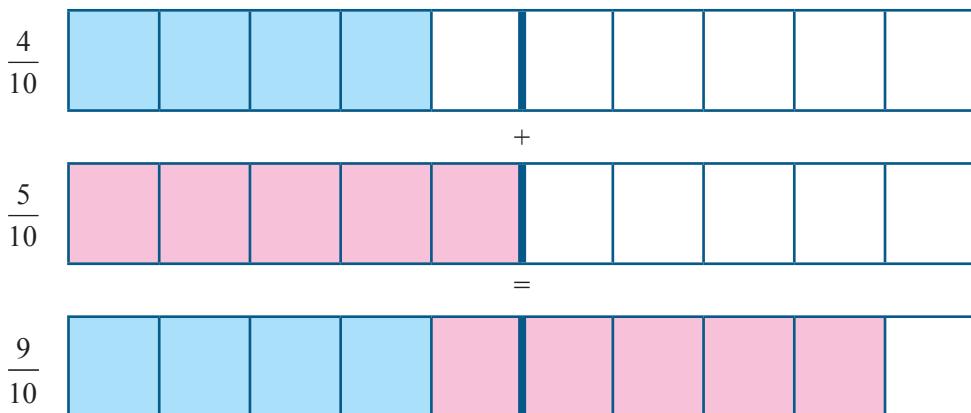
Perhatikan bahwa 1 objek utuh (keseluruhan) pada pita pecahan ini tersusun dari 5 bagian yang sama (seperlimaan).

Jadi $\frac{2}{5} + \frac{4}{5} = \frac{5}{5} + \frac{1}{5} = \frac{6}{5} = 1\frac{1}{5}$

- $1\frac{1}{5}$ bermakna 1 objek utuh dan 1 bagian dari 5 bagian yang sama dari 1 objek utuh.
- $\frac{6}{5}$ bermakna 6 bagian dari 2 objek utuh (keseluruhan)

Contoh 1.23

Tentukan hasil dari $\frac{2}{5} + \frac{1}{2}$

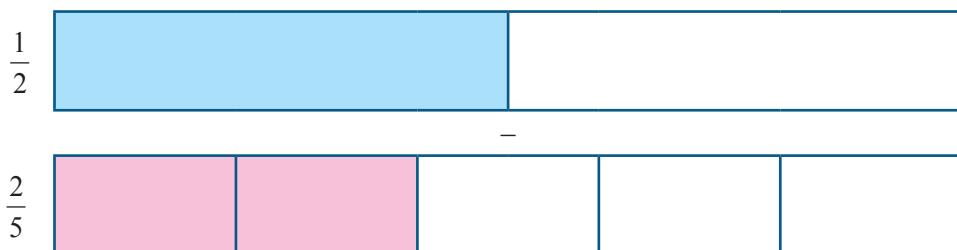
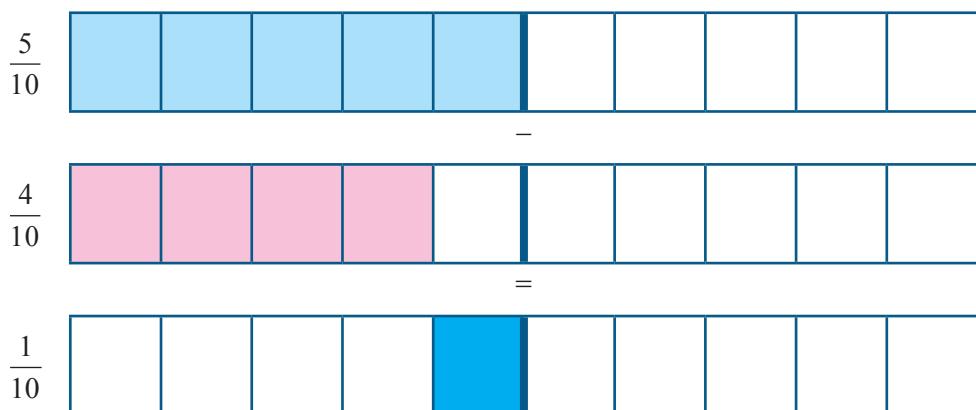
Alternatif Penyelesaian

Penjumlahan $\frac{2}{5} + \frac{1}{2}$ tidak dapat langsung dijumlahkan karena kedua pecahan tersebut memiliki bagian keseluruhan yang berbeda.

Gambar 1.28 Pita pecahan

Untuk menjumlahkan kedua pecahan tersebut kita harus mengubah menjadi pecahan ekuivalen yang penyebutnya sama. Dalam hal ini $\frac{2}{5} + \frac{1}{2}$ dapat ditulis $\frac{4}{10} + \frac{5}{10}$, karena $\frac{4}{10}$ ekuivalen dengan $\frac{2}{5}$, sedangkan $\frac{5}{10}$ ekuivalen (senilai) dengan $\frac{1}{2}$. Perhatikan ilustrasi menggunakan pita pecahan berikut.

Gambar 1.29 Pita pecahan

Perhatikan bahwa 1 objek utuh (keseluruhan) pada pita pecahan ini tersusun dari 10 bagian yang sama (sepersepuluhan).

Jadi $\frac{2}{5} + \frac{1}{2} = \frac{4}{10} + \frac{5}{10} = \frac{9}{10}$

$\frac{9}{10}$ bermakna 9 bagian yang sama dari 1 objek utuh (10 bagian yang sama).

Tentukan hasil dari $\frac{1}{2} - \frac{2}{5}$

Untuk menentukan hasil dari $\frac{1}{2} - \frac{2}{5}$ kita harus menyamakan penyebutnya terlebih dahulu

Gambar 1.30 Pita pecahan

Dalam hal ini $\frac{1}{2} - \frac{2}{5}$ dapat ditulis $\frac{5}{10} - \frac{4}{10}$, karena $\frac{5}{10}$ ekuivalen dengan $\frac{1}{2}$, sedangkan $\frac{4}{10}$ ekuivalen dengan $\frac{2}{5}$. Perhatikan ilustrasi menggunakan pita pecahan berikut.

Gambar 1.31 Pita pecahan

Jadi $\frac{1}{2} - \frac{2}{5} = \frac{5}{10} - \frac{4}{10} = \frac{1}{10}$

Buatlah pertanyaan yang berkaitan hal yang kalian amati. Sebaiknya pertanyaan kalian membuat kalian untuk menggali informasi lebih jauh tentang materi yang sedang kalian pelajari. Contoh pertanyaan:

1. Bagaimana menjumlahkan bilangan pecahan dengan penyebut berbeda?
2. Bagaimana mengurangkan bilangan pecahan dengan penyebut berbeda?

Silakan ajukan pertanyaan lain yang menurut kalian penting.

Perhatikan bilangan-bilangan berikut.

$\frac{1}{2}$, $\frac{2}{4}$, $\frac{2}{5}$, $\frac{4}{7}$, $\frac{6}{5}$, $\frac{5}{2}$, $1\frac{1}{2}$, $2\frac{1}{5}$, 0,5, 1,25, 3

Bilangan-bilangan tersebut dapat dikelompokkan menjadi empat bilangan, yaitu:

1. Pecahan sejati: Pecahan yang pembilangnya kurang dari penyebut dan FPB dari pembilang dan penyebutnya adalah 1.

   - Bilangan di atas yang termasuk bilangan pecahan sejati adalah $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{5}$, dan $\frac{4}{7}$
   - Untuk bilangan $\frac{2}{4}$ bukan bilangan pecahan sejati karena FPB dari pembilang dan penyebutnya adalah 2.
   - Seperti yang sudah dibahas sebelumnya pecahan $\frac{2}{4}$ adalah pecahan yang ekuivalen atau senilai dengan $\frac{1}{2}$.
   - Bilangan pecahan dengan penyebut 100 disebut persen.
   - Bilangan pecahan dengan penyebut 100 disebut permil.

     Misal:

     $\frac{5}{100}$ = 5% (dibaca lima persen)

     $\frac{5}{1.000}$ = 5‰ (dibaca lima permil)

2. Pecahan tidak sejati : Pecahan yang pembilangnya lebih dari penyebut.

   Bilangan di atas yang termasuk bilangan pecahan tidak sejati adalah $\frac{6}{5}$ dan $\frac{5}{2}$

3. Bilangan campuran

- Bilangan campuran yang dimaksud adalah campuran antara bilangan bulat dengan bilangan pecahan.
- Bilangan di atas yang termasuk bilangan campuran adalah $1\frac{1}{2}$ dan $2\frac{1}{5}$
- Bilangan campuran bisa diubah menjadi bilangan pecahan dengan cara sebagai berikut

$$1\frac{1}{2} = \frac{1 \times 2 + 1}{2} = \frac{2+1}{2} = \frac{3}{2}$$

$$2\frac{1}{5} = \frac{2 \times 5 + 1}{5} = \frac{10+1}{5} = \frac{11}{5}$$

Secara umum, jika ada bilangan campuran $c\,\frac{a}{b}$ dengan a dan b adalah bilangan bulat positif dan c adalah bilangan bulat.

Bisa diubah menjadi pecahan

$$c\,\frac{a}{b} = \frac{c \times b + a}{b}$$

4. Bilangan desimal

- Sistem bilangan desimal bilangan tersusun dari angka 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.
- Bilangan yang termasuk bilangan desimal adalah 0,5; 1,25; dan 3.
- Bilangan bulat juga termasuk ke dalam bilangan desimal.
- Pada bilangan 1,25

  Angka 1 bernilai $1 \times 1 = 1$

  Angka 2 bernilai $2 \times \frac{1}{10} = \frac{2}{10}$

  Angka 5 bernilai $5 \times \frac{1}{100} = \frac{5}{100}$

1. Ubahlah bilangan berikut menjadi bilangan pecahan paling sederhana
   a. 2,4
   b. 75%
2. Urutkan bilangan berikut dari yang terkecil
   a. $\frac{3}{5}$, 70%, 0,55, 500‰
   b. $\frac{1}{6}$, 350‰, 30%, 0,25
3. Tentukan hasil dari
   a. $5\frac{1}{4} + 1\frac{2}{3} - 2\frac{1}{6}$
   b. $7{,}5 - 25\% + 1\frac{2}{5}$
4. Jika diketahui dua bilangan pecahan $\frac{a}{b}$ dan $\frac{c}{d}$, dengan *a, b, c*, dan *d* adalah bilangan bulat, *b* dan $d \neq 0$.
   a. Nyatakan hasil penjumlahan kedua bilangan pecahan tersebut. Jalaskan langkah kalian mendapatkan hasilnya
   b. Nyatakan hasil pengurangan kedua bilangan pecahan tersebut. Jalaskan langkah kalian mendapatkan hasilnya

Diskusikan jawaban kalian dengan teman sebangku atau teman dalam kelompok kalian. Tentukan jawaban terbaik jika kalian menemukan jawaban yang berbeda dalam diskusi tersebut. Sajikan jawaban terbaik kalian di dalam kelas. Bagi siswa atau kelompok yang tidak maju harap menanggapi presentasi dari temannya.

A. Soal Pilihan Ganda

1. Sepertiga yang presentasi di awal suatu pertemuan adalah pria. Tidak ada orang yang meninggalkan ruang, 10 orang peserta pria dan 10 orang wanita datang ke pertemuan tersebut. Manakah di antara pernyataan berikut ini yang benar?

   a. Lebih banyak peserta pria dari pada wanita dalam pertemuan tersebut.
   b. Banyak pria sama dengan banyak wanita dalam rapat tersebut.
   c. Lebih banyak peserta wanita dari pada pria dalam pertemuan tersebut.
   d. Informasi yang diberikan kurang untuk menyatakan jumlah peserta pria dan wanita dalam rapat tersebut.

   (***Sumber:*** *TIMSS 2003 8th-Grade Mathematics Items*)

2. Dani mampu menyelesaikan balap lari dalam waktu 49,86 detik. Sedangkan Sugi mampu menyelesaikan balap lari dalam waktu 52,30 detik. Berapa detik lebih lama, waktu yang dibutuhkan oleh Sugi dibandingkan Dani?

   a. 2,44 detik
   b. 2,54 detik
   c. 3,56 detik
   d. 3,76 detik

3. Ketika suatu tol dibangun, rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk berkendara dari kota A ke kota B menurun dari 25 menit menjadi 20 menit. Berapa persen penurunan waktu yang dibutuhkan untuk berkendara dari kota A ke kota B?

   a. 4%
   b. 5%
   c. 20%
   d. 25%

   (***Sumber:*** *TIMSS 2003 8th-Grade Mathematics Items*)

4. Harga suatu barang, naik 20%. Jika harga sebelum kenaikan adalah 8.000 rupiah, maka harga setelah kenaikan adalah ...

   a. 6.400 rupiah
   b. 9.000 rupiah
   c. 9.600 rupiah
   d. 10.000 rupiah

5. Pada suatu seminar, $\frac{3}{25}$ pesertanya adalah perempuan. Jika dinyatakan dalam persen adalah ...
   a. 12%
   b. 3%
   c. 0,3%
   d. 0,12%

(***Sumber:*** *TIMSS 2003 8th-Grade Mathematics Items*)

B. Soal Uraian

1. Urutkan bilangan berikut dari yang terkecil.
   a. $\frac{2}{7}$, 45%, 0,50, 0,7
   b. $\frac{4}{5}$, 55‰, 45%, 0,5
   c. 750‰, 0,65, 70%, $\frac{8}{10}$

2. Tentukan hasil penjumlahan berikut.
   a. $\frac{4}{9}+\frac{2}{9}$
   b. $\frac{3}{6}+\frac{5}{6}$
   c. $2\frac{1}{3}+\frac{3}{4}$
   d. $\frac{2}{3}+3\frac{5}{9}$
   e. $\frac{2}{3}+2\frac{1}{2}+3\frac{1}{4}$

3. Tentukan hasil dari
   a. $\frac{2}{15}-\frac{1}{2}+\frac{3}{10}$
   b. $\frac{3}{7}+\frac{4}{21}-\frac{13}{14}$
   c. $4\frac{2}{5}-1\frac{1}{3}+2\frac{3}{4}$
   d. $10\frac{1}{4}+1\frac{2}{3}+20\frac{7}{8}$
   e. 2,25 + 25% + $1\frac{1}{2}$

4. Tentukan hasil dari

a. $\frac{3}{8} - \frac{1}{4}$

b. $\frac{7}{30} + \frac{3}{20} - 4\frac{1}{4}$

c. $7\frac{1}{3} - 6\frac{7}{8}$

d. $\frac{4}{9} + \frac{11}{18} + \frac{5}{27} - 4\frac{2}{3}$

5. Ibu Sindy membeli dua ekor ayam. Satu ekor beratnya $1\frac{1}{4}$ kg dan satu ekor lainnya beratnya $2\frac{4}{5}$ kg. Berapa kg berat kedua ekor ayam?

6. Ibu Sundari membeli 1 kg minyak goreng. Di tengah jalan, minyak goreng itu tumpah. Ternyata sisa minyak goreng yang tersisa adalah $\frac{1}{3}$ kg. Berapa kg minyak goreng yang tumpah?

7. Setelah Pak Majid pensiun dari pegawai negeri, Ia membeli satu hektare tanah. Pada tanah itu, Ia menanami berbagai jenis bunga seluas $\frac{4}{5}$ hektare dan di tanah yang masih kosong Ia mendirikan pondok pesantren. Berapakah luas tanah tempat pondokan pesantren?

8. Dua karung beras masing-masing beratnya $20\frac{3}{10}$ kg dan $31\frac{3}{4}$ kg. Berapa kilogram berat kedua karung beras itu seluruhnya?

9. Mula-mula Ati membeli $\frac{3}{4}$ liter minyak goreng. Kemudian, ia membeli lagi $1\frac{2}{3}$ liter. Berapa liter jumlah minyak goreng yang dibeli oleh Ati?

10. Tiga buah truk mengangkut kelapa sawit. Truk I memuat $4\frac{2}{3}$ ton, truk II mengangkut $5\frac{1}{4}$ ton, dan truk III mengangkut $4\frac{5}{8}$ ton. Berapa kuintal kelapa sawit yang dapat diangkut oleh ketiga truk itu?

11. Pak Sani dan 3 orang temannya harus menyelesaikan panen tomatnya dalam minggu ini, karena minggu depan Ia harus mempersiapkan pesta perkawinan putrinya. Agar panen dapat selesai, tiap-tiap mereka berempat harus dapat memanen $\frac{3}{5}$ petak tomat. Berapa petak keseluruhan tomat?

12. Untuk keperluan menyambut hari Raya Idul Fitri, Bu Zubaidah berencana membuat kue nastar spesial. Berikut ini bahan-bahan yang dibutuhkan untuk membuat kue nastar spesial tersebut.

Bahan yang diperlukan:
- 4 butir kuning telur (125 gram per butir)
- ½ kg tepung terigu
- ½ kg mentega butter atau margarin
- 100gram gula halus
- 1 bungkus vanili (45 gram)
- 100 gram keju Gouda/ chedar
- 2 butir kuning telur untuk olesan
- 1 potong kecil kayu manis
- 50 gram kismis

Bahan selai nanas kue Nastar:
- 1 buah nanas (0,5 kg)
- 300 gram gula pasir

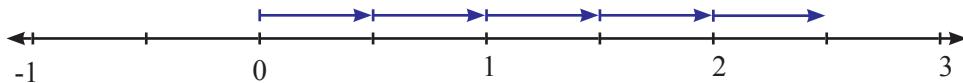
Sumber: resep4.blogspot.com
Gambar 1.32 Kue nastar spesial

a. Tentukan total berat bahan seluruhnya yang dibutuhkan Bu Zubaidah untuk membuat kue nastar spesial tersebut.
b. Jika dengan resep itu Bu Zubaidah bisa membuah 50 butir kue nastar, maka untuk membuat 125 butir kue nastar dibutuhkan berapa berat bahan?

Perkalian dan Pembagian Bilangan Pecahan

Pada kegiatan ini kalian akan diajak untuk memahami tentang perkalian dan pembagian pada bilangan pecahan. Dalam kegiatan ini akan dibahas cara perkalian dan pembagian bilangan pecahan dengan berbagai bentuk pecahan yang berbeda. Untuk memulai kegiatan ini, mari amati beberapa konteks pengantar kegiatan berikut.

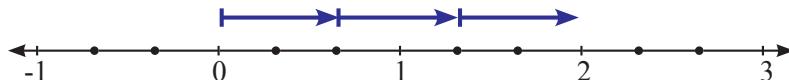
Sumber: Kemdikbud

Gambar 1.33 Cairan kimia

Untuk meracik suatu ramuan obat, seorang apoteker menuang $\frac{1}{2}$ liter cairan X setiap satu jam selama 5 jam. Berapa liter kandungan cairan X dalam ramuan obat tersebut?

Permasalahan tersebut bisa ditulis $\frac{1}{2} \times 5$

Gambar 1.34 Perkalian pecahan dalam garis bilangan

Dengan bantuan garis bilangan di atas, didapatkan $\frac{1}{2} \times 5 = 2\frac{1}{2}$ atau $\frac{5}{2}$

Jadi, banyak kandungan cairan X dalam ramuan obat tersebut adalah $2\frac{1}{2}$ liter.

Contoh 1.26

Untuk meracik suatu ramuan obat seorang apoteker menuang $\frac{2}{3}$ liter cairan X setiap satu jam selama 3 jam. Berapa liter kandungan cairan X dalam ramuan obat tersebut?

Alternatif Penyelesaian

Tentukan hasil dari $\frac{2}{3} \times 3$

Gambar 1.35 Perkalian pecahan dalam garis bilangan

Dengan bantuan garis bilangan di atas, didapatkan $\frac{2}{3} \times 3 = 2$

Contoh 1.27

Pak Dedi seorang petani sukses di daerahnya. Suatu ketika Pak Dedi sedang panen padi besar-besaran. Sebelum digiling menjadi beras, hasil panen padi harus dijemur hingga kandungan airnya berkurang 30%.

Sumber: Kemdikbud

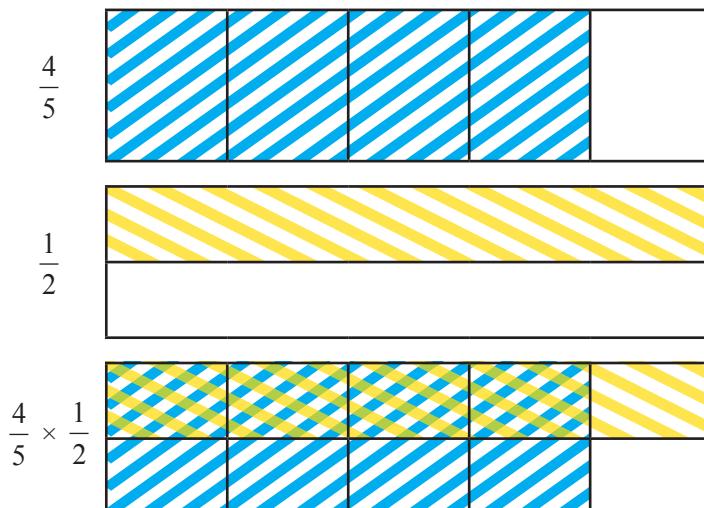
Gambar 1.36 Petani menjemur padi

1. Jika rata-rata tiap butir padi terkandung 20% air, tentukan kandungan air yang hilang setelah dijemur.
2. Jika Pak Dedi memiliki 10 ton padi hasil panen, tentukan bobot padi Pak Dedi setelah dijemur.

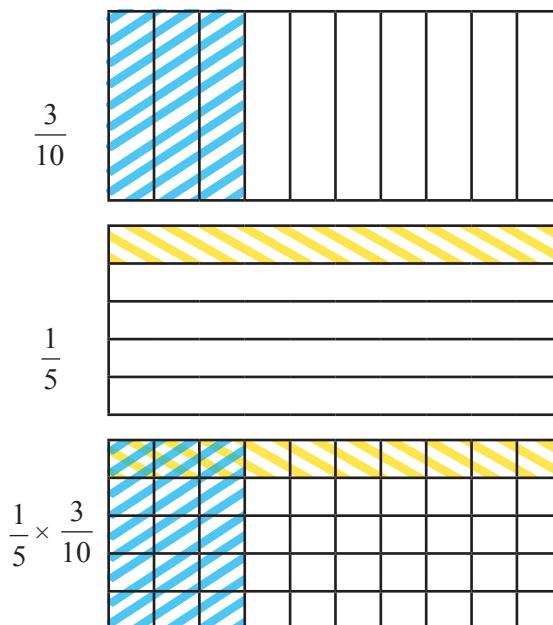
Untuk memecahkan masalah di atas kalian harus memahami perkalian bilangan pecahan. Bagaimanakah memahami perkalian bilangan pecahan dengan bilangan pecahan.

sumber: Kemdikbud

Gambar 1.37 Apoteker

Seorang apoteker ingin mengambil $\frac{1}{2}$ dari cairan *Y* yang ada di dalam botol. Jika banyak cairan dalam botol adalah $\frac{4}{5}$ bagian. Tentukan banyak cairan yang diambil oleh apoteker tersebut.

Bentuk permasalahan tersebut dapat diubah menjadi $\frac{1}{2}$ bagian dari $\frac{4}{5}$ cairan *Y* dalam botol. Jika dituliskan dalam perkalian $\frac{1}{2} \times \frac{4}{5}$

Untuk memahami perkalian dua bilangan pecahan agak sulit jika menggunakan garis bilangan. Kita bisa menggunakan pita bilangan untuk mengilustrasikan perkalian dua bilangan pecahan tersebut.

Gambar 1.38 Perkalian menggunakan pita pecahan

Perhatikan daerah yang dikenai arsiran biru dan arsiran kuning. Daerah yang terkena arsiran biru dan kuning ada 4 bagian dari 10 bagian yang sama atau $\frac{4}{10}$.

Jadi $\frac{4}{5} \times \frac{1}{2} = \frac{4}{10}$

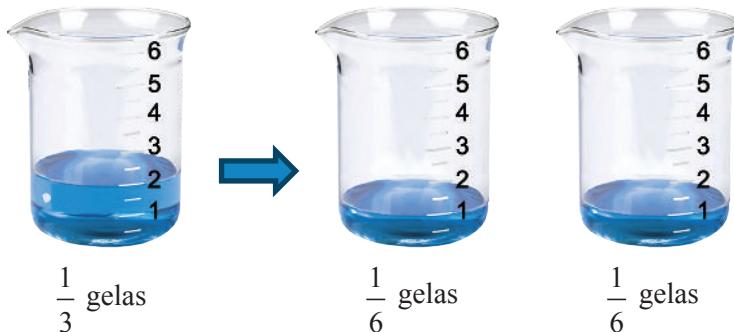
Ajukan pertanyaan yang terkait dengan hal yang kalian amati pada kegiatan ini. Sebaiknya pertanyaan kalian membuat kalian berusaha untuk mempelajari lebih lanjut tentang materi kegiatan ini. Contoh pertanyaan:

1. Bagaimana hasil perkalian dengan penyebut dan pembilang berbeda?
2. Bagaimana hasil pembagian dengan penyebut dan pembilang berbeda?

Gambar 1.38 Perkalian pecahan

Perhatikan daerah yang dikenai arsiran biru dan arsiran kuning. Daerah yang terkena arsiran biru dan kuning ada 3 bagian dari 50 bagian yang sama atau $\frac{3}{50}$. Jadi $\frac{3}{10} \times \frac{1}{5} = \frac{3}{50}$

Pembagian Bilangan Pecahan

Pembagian bilangan pecahan oleh bilangan bulat

Jika $\frac{a}{b}$ adalah bilangan pecahan, dengan c adalah bilangan bulat maka

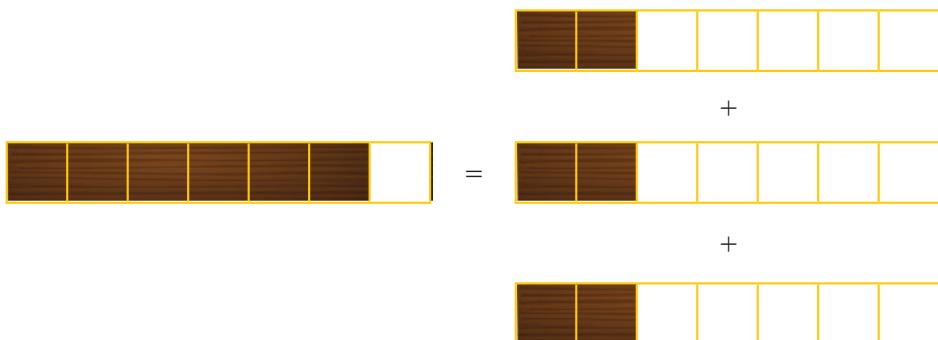
$$\frac{a}{b} \div \mathrm{c} = \frac{a}{b \times c}$$

Seorang apoteker mempunyai $\frac{1}{3}$ gelas cairan kimia. Jika cairan tersebut akan dibagi menjadi 2 gelas secara merata, maka masing-masing gelas terisi berapa bagian?

Dari ilustrasi di atas terlihat bahwa masing-masing-masing gelas terisi $\frac{1}{6}$ bagian. Sehingga $\frac{1}{3} \div 2 = \frac{1}{6}$ bagian.

Pembagian bilangan pecahan oleh bilangan pecahan dengan penyebut sama

Misalnya, jika $\frac{a}{c}$ dan $\frac{b}{c}$ adalah bilangan pecahan dengan $b \neq 0$, maka

$$\frac{a}{c} \div \frac{b}{c} = \frac{a}{b}$$

$\frac{6}{7}$ meter kayu papan akan dipotong-potong menjadi masing-masing $\frac{2}{7}$ meter.

Ada berapa bagian kayu yang dihasilkan?

Soal tersebut dapat diilustrasikan sebagai berikut

Dari ilustrasi di atas dapat dilihat bahwa $\frac{6}{7}$ meter kayu papan dapat dipotong menjadi 3 potongan yang panjangnya masing-masing $\frac{2}{7}$ meter. Ditulis

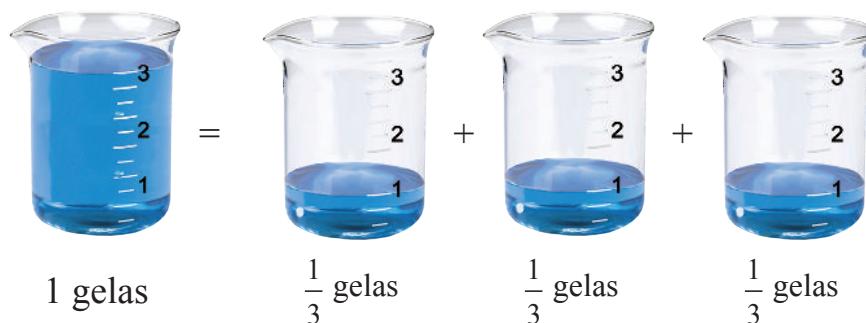
$$\frac{6}{7} : \frac{2}{7} = \frac{6}{2} = 3$$

Pembagian bilangan bulat oleh bilangan pecahan

Untuk membagi bilangan bulat dengan bilangan pecahan, kita dapat mengubah bilangan bulat tersebut menjadi pecahan senilai dengan penyebut sama dengan bilangan pecahan pembagi.

Jika $\frac{a}{b}$ adalah bilangan pecahan dengan c adalah bilangan bulat dan $a \neq 0$, maka

$$c \div \frac{a}{b} = \frac{c}{1} \div \frac{a}{b} = \frac{b \times c}{b} \div \frac{a}{b} = \frac{b \times c}{a}$$

Contoh 1.31

Seorang apoteker ingin membagi satu gelas cairan kimia menjadi masing-masing $\frac{1}{3}$ gelas.

Ada berapa bagian yang didapatkan?

Alternatif Penyelesaian

Dapat diilustrasikan sebagai berikut.

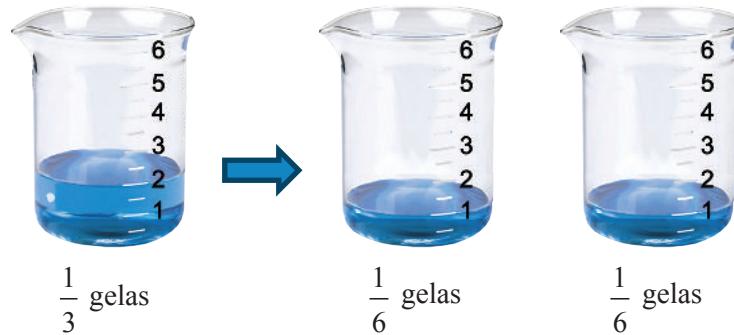
Dari ilustrasi Contoh 1.31 dapat terlihat bahwa satu gelas cairan kimia dapat dibagi menjadi 3 bagian yang berisi $\frac{1}{3}$ an gelas. Dituliskan $1 \div \frac{1}{3} = \frac{3}{3} \div \frac{3}{1} = 3$

Pembagian bilangan pecahan oleh bilangan pecahan dengan penyebut berbeda

Untuk membagi bilangan pecahan dengan bilangan pecahan, kita dapat mengubah kedua bilangan pecahan tersebut menjadi pecahan senilai dengan penyebut sama.

Jika $\frac{a}{b}$ dan $\frac{c}{d}$ adalah bilangan pecahan, dengan $c \neq 0$ maka

$$\frac{a}{b} \div \frac{c}{d} = \frac{a \times d}{b \times d} \div \frac{b \times c}{b \times d}$$

$$= \frac{a \times d}{b \times c}$$

Contoh 1.32

Bagaimana kalau $\frac{1}{3}$ gelas cairan kimia dibagi menjadi bagian-bagian yang terdiri dari masing-masing $\frac{1}{6}$ gelas.

Alternatif Penyelesaian

Soal tersebut dapat diilustrasikan sebagai berikut

$\frac{1}{3}$ gelas $\qquad$ $\frac{1}{6}$ gelas $\qquad$ $\frac{1}{6}$ gelas

Dari ilustrasi di atas dapat terlihat bahwa $\frac{1}{3}$ gelas cairan kimia dapat dibagi menjadi 2 bagian yang berisi $\frac{1}{6}$-an gelas. Dituliskan $\frac{1}{3} \div \frac{1}{6} = \frac{1 \times 6}{3 \times 1} = \frac{6}{3} = 2$.

Contoh 1.33

Tentukan hasil dari $\frac{1}{2} \div \frac{3}{4}$.

Alternatif Penyelesaian

$$\begin{aligned}\frac{1}{2} \div \frac{3}{4} &= \frac{1}{2} \times \frac{4}{3} \\ &= \frac{4}{6} = \frac{2}{3}\end{aligned}$$

1. Apakah hasil bagi suatu bilangan selalu menghasilkan bilangan yang lebih kecil? Jelaskan.

2. Jika $\frac{a}{b}$, $\frac{b}{c}$, $\frac{c}{d}$, dan $\frac{d}{e}$ adalah bilangan pecahan, tentukan hasil dari

   a. $\frac{a}{b} \times \frac{b}{c} \times \frac{c}{d} \times \frac{d}{e}$

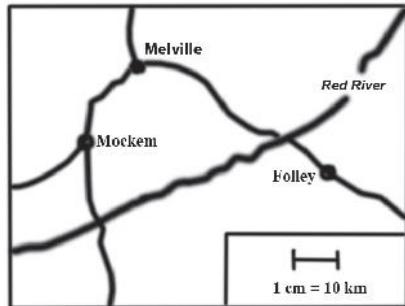
   b. $\frac{a}{b} \div \frac{b}{c} \div \frac{c}{d} \div \frac{d}{e}$

   Buatlah syarat jika diperlukan

3. Jika diketahui dua bilangan pecahan $\frac{a}{b}$ dan $\frac{c}{d}$, dengan a, b, c, dan d adalah bilangan bulat, b dan $d \neq 0$. Tentukan hasil kali kedua bilangan pecahan tersebut.

4, Jika diketahui dua bilangan pecahan $\frac{e}{f}$ dan $\frac{g}{h}$, dengan e, f, g, dan h

   adalah bilangan bulat, e, f, dan $g \neq 0$. Bagimana hasil dari $\frac{e}{f} \div \frac{g}{h}$

Sajikan jawaban kalian di depan kelas. Tanggapi pertanyaan dari teman kalian. Diskusikan bersama guru kalian, jika ada jawaban teman kalian yang beda.

Ayo Kita Berlatih 1.6

A. Soal Pilihan Ganda

1. Pada peta berikut, 1 cm pada peta merepresentasikan 10 km pada kondisi sebenarnya.

   Pada gambar tersebut, berapakah jarak sebenarnya antara kota Melville dengan Folley.

   a. 5 km
   b. 30 km
   c. 40 km
   d. 50 km

   (Sumber: TIMSS 1999 8th-Grade Mathematics Concepts and Mathematics Item)

2. Pada gambar berikut diketahui panjang mobil adalah 3,5 meter. Berapakah taksiran terdekat panjang gedung di sebelahnya?

   a. 18 m   c. 10 m
   b. 14 m   d. 4 m

   (Sumber: TIMSS 1999 8th-Grade Mathematics Concepts and Mathematics Item)

3. Jika 4 kali suatu bilangan hasilnya adalah 48. Berapakah $\frac{1}{3}$ dari bilangan tersebut?

   a. 4   c. 12
   b. 8   d. 16

4. Hasil dari $\frac{15,45}{0,005}$ adalah ...

   a. 0,515
   b. 5,15
   c. 51,5
   d. 515

   (Sumber: TIMSS 1999 8th-Grade Mathematics Concepts and Mathematics Item

5. Suatu cat dinding berisi penuh 25 liter. Seorang menggunakan 2,5 liter untuk mengecat dalam waktu 1 jam. Jika dia menyelesaikan pengecatan tersebut dalam waktu 5,5 jam, berapa banyak cat yang dihabiskan?

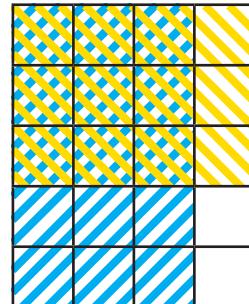
   a. 10,25 liter
   b. 11,25 liter
   c. 12,75 liter
   d. 13,75 liter

   (Sumber: TIMSS 1999 8th-Grade Mathematics Concepts and Mathematics Item)

B. Soal Uraian

1. Tentukan hasil dari:

   a. $\frac{2}{5} \times \frac{15}{6}$

   b. $1\frac{1}{2} \times \frac{3}{4}$

   c. $\frac{2}{3} \times \frac{6}{8} \times \frac{16}{32}$

   d. $1\frac{1}{2} \times 2\frac{2}{3} \times 3\frac{3}{4}$

2. Tentukan hasil dari:

   a. $\frac{2}{7} \div \frac{4}{5}$

   b. $\frac{10}{9} \div 1\frac{2}{3}$

   c. $\frac{2}{25} \div \frac{6}{10} \div \frac{5}{9}$

   d. $1\frac{1}{2} \div 2\frac{2}{3} \div 3\frac{3}{4}$

3. Tentukan hasil dari:

   a. $\frac{1}{3} \times \frac{4}{5} \div \frac{16}{9}$

   b. $2\frac{2}{3} \div \frac{4}{9} \times 1\frac{6}{9}$

4. Tentukan hasil dari

   a. $\frac{1}{3} + \frac{27}{25} \div \frac{9}{5}$

   b. $2\frac{2}{3} \times \left(1\frac{1}{2} + \frac{4}{5}\right)$

   c. $\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{3} + \frac{2}{9} \div \frac{10}{6}$

   d. $1\frac{2}{3} \div 2\frac{1}{2} - \frac{3}{5} \times 1\frac{2}{7}$

5. Harga suatu barang, naik 20%. Jika harga sebelum kenaikan adalah Rp8.000,00, maka harga setelah kenaikan adalah ...

6. Pak Margono memiliki ladang salak pondoh yang sudah ditanam mulai ia berumur 15 tahun. Produksi salaknya selalu meningkat setiap tahun. Pada tahun pertama ladang tersebut menghasilkan 1 ton buah salak, Tahun kedua menghasilkan 2 ton buah begitu seterusnya setiap tahun. Dapatkah kalian menemukan total hasil produksi salak Pak Margono hingga tahun ke 50?

7. ***Astronomi***. Edmund Halley (1656-1742) adalah orang yang pertama kali melihat komet yang dinamakan Komet Halley pada tahun 1682. Ia dengan tepat memprediksi bahwa komet tersebut akan muncul setiap 76 tahun kemudian.

   a. Berdasar perhitungan Halley, tahun berapakah Komet Halley muncul di abad yang lalu?

   b. Kapan Komet halley diharapkan muncul kembali?

   c. Apakah Edmund Halley dapat melihat komet tersebut untuk kedua kalinya? Jelaskan.

8. Ibu Nunung memiliki selembar kain sepanjang 1 m yang akan dijahit menjadi sapu tangan. Kemudian ia memotong kain tersebut menjadi 6 bagian. Berapa banyak sapu tangan yang dapat dihasilkan oleh Ibu Nunung?

9. Karena tidak mengerjakan tugas, 9 orang siswa diberi hukuman menulis kata “tugas”. Tiap-tiap siswa harus menulis $\frac{2}{3}$ halaman buku. Berapa halaman buku, hasil menulis kata “tugas “ itu?

10. Seorang penjahit menerima $\frac{2}{3}$ m kain putih berbunga-bunga untuk dijadikan sapu tangan. Untuk tiap saputangan memerlukan $\frac{1}{6}$ m. Berapa banyak sapu tangan yang dapat dibuat?

11. Ibu menerima gaji untuk dua bulan sebesar Rp3.000.000,00. Untuk biaya sekolah anak-anaknya, Ia harus menggunakan uang sebesar $\frac{4}{5}$ dari gaji satu bulan. Untuk kebutuhan belanja dapur, Ia harus mengeluarkan uang sebesar $1\frac{1}{2}$ dari biaya biaya sekolah. Berapa rupiah untuk keperluan dapur?

12. Seorang pemain sirkus akan mempertunjukkan berjalan di atas tali yang panjangnya 10 meter. Sekali melangkah, Ia mencapai $\frac{1}{2}$ m. Berapa langkah yang dibutuhkan agar sampai diujung tali?

13. Buatlah masalah perkalian yang diilustrasikan oleh gambar berikut.

14. Agung melakukan perjalanan mudik dari kota Semarang ke kota Yogyakarta. Di perjalanan pengendara tersebut mengisi bensin tiga kali, yaitu $\frac{8}{5}$ liter, $\frac{7}{5}$ liter, dan $\frac{12}{5}$ liter. Berapa liter bensin yang telah diisi oleh pengendara tersebut selama perjalanan mudik?

15. Edi akan memagari kebun bunganya. Untuk itu, ia memerlukan tiang-tiang yang tingginya $1\frac{1}{2}$ m. Berapa banyak tiang yang bisa dibuat dari sebatang besi yang panjangnya 12 m?

16. Seorang penggali sumur setiap $2\frac{1}{2}$ jam dapat menggali sedalam $2\frac{2}{3}$ m. Berapa dalam sumur tergali, jika penggali bekerja $\frac{1}{2}$ jam?

17. Pada akhir hidupnya, Pak Usman meninggalkan warisan harta emas batangan seberat $2\frac{2}{5}$ kg. Pak usman memiliki 3 orang anak, akan membagi warisan tersebut dengan bagian yang sama. Berapa gram emas yang diperoleh masing-masing anak ?

18. Seorang tukang ingin memasang plafon rumah dengan bahan triplek. Ukuran luas satu triplek adalah 5 m^2. Triplek besar dipotong-potong pengganti asbes berbentuk persegi dengan panjang sisi $\frac{1}{2}$ m. Berapa banyak asbes yang dapat dibuat dari satu triplek besar?

19. Untuk memperingati hari kemerdekaan 17 Agustus, diadakan pertandingan lompat jauh bagi anak-anak umur 12 tahun ke bawah. Dari hasil pertandingan diperoleh juara I mampu melompat sejauh $1\frac{1}{3}$ m dan juara II hanya mampu mencapai jarak $\frac{3}{4}$ dari lompatan juara I. Berapa meter hasil lompatan juara II ?

20. Santi mempunyai 2 roti. Tiga perempat bagian dari dua roti itu di beri kepada adiknya. Berapa bagian sisa roti pada Santi?

21. Terdapat enam buah gelas akan diisi air sampai penuh. Ternyata setiap gelas hanya dapat memuat $\frac{1}{10}$ liter air. Berapa liter air yang dibutuhkan untuk mengisi keenam gelas tersebut?

22. Seorang Ibu hamil membeli 2 meter kain katun untuk dijadikan pakaian bayi. Satu pakaian bayi membutuhkan $\frac{1}{4}$ meter kain katun. Berapa banyak pakaian bayi yang dapat dibuat.

23. Seorang penjahit menerima 7 meter kain bakal untuk dijadikan tiga buah celana. Tiap celana berukuran sama. Berapa meter kain yang dibutuhkan untuk satu kain celana

24. Bu Vera memiliki 5 potong roti. Roti tersebut akan dibagikan pada 3 orang anaknya dan tiap anak mendapat bagian yang sama. Berapa potong yang diperoleh tiap anak ?

25. Robi mempunyai 27 kelereng. Sebanyak $\frac{5}{9}$ dari kelereng itu diberikan kepada Rudi. Berapa banyak kelereng yang diberikan kepada Rudi? Berapa sisa kelereng Robi?

26. Dalam lomba tolak peluru, Andi melempar sejauh $(10 \times \frac{1}{3})$ m, sedangkan Budi melempar sejauh $(10 \times \frac{2}{5})$ m. Siapakah antara kedua anak itu yang melempar lebih jauh? Jelaskan.

27. Mana yang lebih banyak $\frac{3}{4}$ dari 5 ton atau $\frac{5}{6}$ dari 5 ton? Jelaskan.

28. Bu Broto memiliki ladang gandum berbentuk persegi panjang. Panjangnya 20 meter dan lebarnya $8\frac{2}{3}$ meter. Tentukan luas ladang gandum tersebut. Hasil panen gandum Bu Broto adalah 15 ton per tahun. Bersamaan dengan musim panen, Bu Broto harus membayar uang kuliah anaknya. Untuk Bu Broto harus menjual $\frac{2}{3}$ dari gandum miliknya. Berapa ton sisa gandum Bu Broto?

29. Sebelum meninggal Pak Imron menuliskan sebuah wasiat. Isi wasiat tersebut adalah pembagian 19 sapi yang dimiliki Pak Imron kepada tiga anaknya. Anak pertama diwarisi $\frac{1}{4}$ sapi, anak kedua diwarisi $\frac{2}{5}$ sapi, dan anak ketiga diwarisi $\frac{3}{10}$ sapi. Pencatat warisan bingung untuk membagi warisan tersebut karena sapi yang tersedia hanya 19 ekor. Seorang kerabat punya ide membagi sebagai berikut.

    Alernatif Pemecahan masalah

    Meminjam 1 sapi sehingga sapi yang diwariskan menjadi 20 ekor.

    Anak pertama mendapatkan $20 \times \frac{1}{4} = 5$ ekor

    Anak kedua mendapatkan $20 \times \frac{2}{5} = 8$ ekor

    Anak ketiga mendapatkan $20 \times \frac{3}{10} = 6$ ekor

    Sedangkan 1 ekor sisanya dikembali lagi.

    Diskusikan

    Apakah cara yang diusulkan untuk memecahkan masalah tersebut adil bagi semua pihak? Jelaskan.

Mengenal Bilangan Berpangkat Bulat Positif

Bilangan berpangkat juga dikenal dengan istilah bilangan eksponen. Saat di Sekolah Dasar kalian sudah mengenal bilangan berpangkat bulat positif (asli). Misal 2^3 dibaca "dua pangkat tiga", 10^2 "dibaca sepuluh pangkat dua" dan lain sebagainya. Salah satu alasan penggunaan bilangan berpangkat adalah untuk menyederhanakan bilangan desimal yang memuat angka (relatif) banyak. Misal bilangan 1.000.000 dapat dinotasikan menjadi bilangan berpangkat 10^6. Bilangan desimal 1.000.000 memuat tujuh angka dapat diubah menjadi bilangan berpangkat 10^6 yang hanya memuat tiga angka. Mengubah bilangan desimal yang memuat angka yang banyak menjadi bilangan berpangkat bisa dilakukan asalkan nilainya tetap. Dalam kegiatan ini, kalian akan diajak untuk mengenal bilangan berpangkat lebih banyak, memahami cara mengubah notasi bilangan desimal yang memuat banyak angka menjadi bilangan berpangkat, serta membandingkan bilangan-bilangan berpangkat.

Menyatakan Bilangan Desimal menjadi Bilangan Berpangkat Bulat Positif

Berikut ini beberapa bilangan desimal yang dinyatakan dalam bilangan berpangkat bulat positif.

Bilangan Desimal	Bilangan Berpangkat	Keterangan
59.049	3^{10}	$3^{10} = 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3$ $= 59.049$
30.517.578.125	5^{15}	$5^{15} = 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times$ $5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5$ $= 30.517.578.125$
1.000.000	10^6	$10^6 = 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10$ $= 1.000.000$
8.000.000	8×10^6	$8 \times 10^6 = 8 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10$ $= 8 \times 1.000.000$ $= 8.000.000$

Ajukan pertanyaan terkait dengan pengamatan bilangan berpangkat. Berikut ini contoh pertanyaan terkait pengamatan bilangan berpangkat.

1. Bagaimana cara menyatakan bilangan berpangkat bulat positif?
2. Bagaimana cara membandingkan bilangan berpangkat yang cukup besar?
3. Bagaimanakah hasil dari bilangan genap pangkat genap?

Ajukan pertanyaan lainnya terkait pengamatan.

Secara umum, bilangan berpangkat dapat dinyatakan dalam bentuk a^b dengan *a* dan *b* adalah bilangan bulat. *a* disebut bilangan basis atau pokok, sedangkan *b* disebut eksponen atau pangkat. Namun dalam materi ini yang akan kita bahas cukup bilangan berpangkat bulat positif (asli).

Untuk menyatakan bilangan berpangkat bulat menjadi bilangan desimal, kalian cukup mengubahnya dalam bentuk perkalian, kemudian menentukan hasil kalinya. Namun, bagaimana cara menyatakan bilangan desimal menjadi bilangan berpangkat.

Untuk menyatakan bilangan desimal menjadi bilangan berpangkat, salah satu caranya adalah dengan menentukan faktor-faktornya terlebih dahulu.

Faktor Bilangan

Bilangan bulat *a* dikatakan faktor dari bilangan bulat *b* jika ada bilangan bulat *n* sedemikian sehingga $a \times n = b$.

Contoh:

2 dikatakan faktor dari dari 6 karena ada bilangan 3 sedemikian sehingga $2 \times 3 = 6$

Setelah memahami tentang faktor, kalian bisa mengubah bilangan-bilangan yang sangat besar menjadi bilangan berpangkat. Untuk menentukan faktor-faktor dari bilangan desimal tersebut, salah satu caranya adalah dengan membagi bilangan tersebut secara berulang.

Contoh:

Cara menjadikan bilangan desimal 648 menjadi bilangan berpangkat.

648 : 2
324 : 2
162 : 2
81 : 3
27 : 3
9 : 3
3 : 3
1

$648 = 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3$

$= 2^3 \times 3^4$

Membandingkan Bilangan Berpangkat Besar

Setelah mengamati bentuk bilangan berpangkat tersebut, kalian diharapkan bisa membandingkan bentuk bilangan berpangkat. Amati contoh berikut.

Contoh 1

Tentukan bilangan yang lebih besar antara 5^6 dengan 6^5

Kalau dalam bilangan desimal, untuk membandingkan cukup mudah, yaitu dengan melihat angka-angka penyusunnya. Namun untuk bilangan berpangkat tidak semudah itu. Mungkin sebagian dari kalian menduga bahwa antara bilangan 5^6 dengan 6^5 adalah sama besar, karena angka-angka penyusunnya sama namun berbeda posisi. Untuk membuktikan kebenaran dugaan tersebut, kita bisa rinci bilangan berpangkat tersebut menjadi bilangan desimal lebih dulu.

$5^6 = 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 = 15.625$

$6^5 = 6 \times 6 \times 6 \times 6 \times 6 = 7.776$

Ternyata setelah mengubah menjadi bilangan desimal, nampak bahwa 5^6 lebih dari 6^5.

Cara pada contoh 1 di atas cukup efektif untuk digunakan membandingkan bilangan berpangkat. Namun, ada kalanya suatu bilangan tidak perlu dijadikan ke dalam bentuk desimalnya untuk bisa membandingkannya. Perhatikan contoh 2 berikut.

Contoh 2

Tentukan bilangan yang lebih besar antara bilangan 100^{101} dengan 101^{100}.

Kedua bilangan tersebut cukup susah untuk dituliskan ke dalam bilangan desimal karena angkanya yang (relatif) banyak. Dengan menggunakan kalkulator sederhana pun tidak akan bisa menghasilkan bilangan desimalnya karena pada kalkulator tersebut hanya terbatas sampai 9 angka saja.

Untuk membandingkan bilangan berpangkat yang cukup besar tersebut, kalian bisa melakuakan semacam percobaan untuk bilangan-bilangan yang lebih kecil, tetapi dengan pola yang sama.

$3^4 > 4^3$

$4^5 > 4^5$

$5^6 > 6^5$

Lanjutkan untuk melakukan beberapa percobaan lagi agar lebih meyakinkan kalian.

Dengan melakukan percobaan tersebut kita bisa menggeneralisasi bahwa

$100^{101} > 101^{100}$.

1. Jika m menyatakan sebarang bilangan bulat dan n menyatakan sebarang bilangan bulat positif. Nyatakan bilangan m^n ke dalam bentuk perkalian. Jelaskan.

2. Jika a, b, c, dan d adalah bilangan bulat positif, dengan $a < b < c < d$. Tentukan bilangan manakah yang lebih besar di antara bilangan a^b dengan c^d . Jelaskan.

3. Jika a, b, c, dan d adalah bilangan bulat positif, dengan $a < b < c < d$. Tentukan bilangan manakah yang lebih besar di antara bilangan a^c dengan b^d . Jelaskan

4. Jika a, b, c, dan d adalah bilangan bulat positif, dengan $a < b < c < d$. Tentukan bilangan manakah yang lebih besar di antara bilangan a^d dengan b^c. Jelaskan.

5. Diketahui a adalah bilangan bulat negatif dan b adalah bilangan bulat positif genap, tentukan apakah hasil dari a^b adalah positif atau negatif.

6. Diketahui a adalah bilangan bulat negatif dan b adalah bilangan bulat positif ganjil, tentukan apakah hasil dari a^b adalah positif atau negatif.

7. Diketahui a adalah bilangan genap dan b adalah bilangan genap, tentukan apakah hasil dari a^b adalah genap atau ganjil.

8. Diketahui a adalah bilangan genap dan b adalah bilangan ganjil, tentukan apakah hasil dari a^b adalah genap atau ganjil.

9. Diketahui a adalah bilangan ganjil dan b adalah bilangan genap, tentukan apakah hasil dari a^b adalah genap atau ganjil.

10. Diketahui a adalah bilangan ganjil dan b adalah bilangan ganjil, tentukan apakah hasil dari a^b adalah genap atau ganjil.

Komunikasikan hasil menalar kalian dengan teman sebangku atau dalam kelompok. Berdiskusilah untuk mendapatkan jawaban yang terbaik. Kemudian sajikan hasil diskusi kalian dalam bentuk presentasi di dalam kelas. Bagi kelompok yang tidak maju diharapkan untuk menanggapi jika kalian menemui kejanggalan atau perbedaan dengan kelompok kalian.

Ayo Kita Berlatih 1.7

A. Soal Pilihan Ganda

1. Bilangan 9^8 senilai dengan ...
   a. 8^9
   b. 3^{10}
   c. 18^4
   d. 3^{16}

2. Urutkan bilangan 3^4, 4^3, 2^5, 5^2 dari yang terkecil ke yang terbesar.
   a. $3^4, 4^3, 2^5, 5^2$
   b. $5^2, 2^5, 4^3, 3^4$
   c. $5^2, 2^5, 3^4, 4^3$
   d. $5^2, 4^3, 2^5, 3^4$

3. Di antara bilangan berikut, tentukan bilangan ganjil positif.
   a. -111^{88}
   b. -112^{101}
   c. -113^{91}
   d. -114^{212}

4. Bilangan desimal dengan angka desimal sepersepuluhan terdekat dari $\sqrt{8}$ adalah ...
   a. 2,2
   b. 2,4
   c. 2,6
   d. 2,8

B. Soal Uraian

1. Nyatakan bilangan berpangkat tersebut menjadi bilangan desimal
   a. 10^8
   b. 5^8
   c. -10^6
   d. $2^4 \times 10^7$
   e. $(-2)^4 \times (-3)^5$

2. Nyatakan bilangan desimal berikut menjadi bilangan berpangkat (atau bilangan perkalian yang memuat pangkat)
   a. 9.000.000
   b. 46656
   c. −1.500.000
   d. 30.375
   e. −2.109.375

3. Dengan menggunakan tanda "<", ">", atau "=" nyatakan perbandingan masing-masing bilangan berikut.
   a. 5^3 ... 12^2
   b. 10^8 ... 8^{10}
   c. 1.000^{100} ... 1.000^{99}
   d. 99^{100} ... 100^{100}
   e. 300^{301} ... 301^{300}
   f. $\frac{1}{3^{100}}$ ... $\frac{1}{4^{100}}$
   g. $2{,}713^{3{,}14}$ ... $3{,}14^{2{,}713}$

4. Tentukan bilangan berpangkat berikut, genap ataukah ganjil.
   a. 90^{88}
   b. 13^{40}
   c. 8^{31}
   d. -46^{99}
   e. -23^{88}

5. Tentukan bilangan berpangkat berikut, positif ataukah negatif.
   a. 90^{88}
   b. -13^{40}
   c. -7^{31}
   d. -40^{99}
   e. $(-20)^{88} \times (-17)^9$

Kegiatan 1.8 Kelipatan Persekutuan Terkecil dan Faktor Persekutuan Terbesar

Saat masih duduk di sekolah dasar kalian sudah mengenal dengan istilah Kelipatan Persekutuan Terkecil (KPK) dan Faktor Persekutuan Terbesar (FPB). Di kelas VII ini kalian akan mempelajari lebih dalam tentang KPK dan FPB beserta aplikasinya dalam menyelesaikan masalah sehari-hari. Diskusikan bersama teman kalian untuk menyelesaikan masalah berikut.

Contoh 1.34

Zainul, Evan, dan Tohir mempunyai langganan bakso yang sama. Zainul membeli bakso setiap 2 hari sekali, Evan setiap 3 hari sekali, sedangkan Tohir setiap 5 hari sekali. Jika pada hari ini mereka membeli bakso bersama-sama, tentukan setiap berapa hari mereka makan bakso bersama-sama. Jelaskan.

Sumber: Kemdikbud

Gambar 1.39 Makan bakso

Alternatif Penyelesaian

Setelah memahami konsep kelipatan persekutuan, kita bisa menemukan solusi untuk permasalahan Zainul, Evan, dan Tohir yang disajikan di awal Sub Bab ini.

Pola makan Zainul, Evan, dan Tohir adalah Kelipatan Persekutuan dari 2, 3, dan 5.

Jadi Zainul, Evan, dan Tohir akan makan bersama-sama lagi setelah 30 hari, 60 hari, 90 hari, dan seterusnya. 30 hari terhitung sejak hari mereka makan bersama pertama kali.

Sumber: Kemdikbud

Gambar 1.40 Regu pramuka

Utusan anggota pramuka dari kelas VII, VIII, dan IX sebuah SMP untuk mengikuti Perkemahan Sabtu Minggu (Persami) sebanyak 108 orang. Utusan dari kelas VII sebanyak 30 orang, kelas VIII sebanyak 36 orang dan dari kelas IX sebanyak 42 orang. Untuk acara baris-berbaris semua utusan dibagi dalam beberapa kelompok. Tiap kelompok merupakan campuran dari kelas VII, VIII, dan IX, dengan jumlah anggota tiap kelompok adalah sama.

1) Berapa sebanyak-banyaknya kelompok yang dapat dibentuk?
2) Berapa banyak anggota tiap kelompok?

Dengan memahami konsep faktor persekutuan, perhatikan uraian berikut ini.

a. Banyak kelompok yang bisa dibuat adalah faktor persekutuan dari 30, 36, dan 42 yaitu 1, 2, 3, atau 6 kelompok.

   Jika 1 kelompok artinya anak-anak tersebut tidak dibagi dalam kelompok, maka kelompok yang mungkin dibuat adalah 2, 3, atau 6.

b. Banyak anggota tiap kelompok
   - ✓ Jika banyak kelompok = 2, maka banyak anggota tiap kelompok = $\frac{108}{2} = 54$ anak.
   - ✓ Jika banyak kelompok = 3, maka banyak anggota tiap kelompok $\frac{108}{3} = 36$ anak.

✓ Jika banyak kelompok = 6, maka banyak anggota tiap kelompok $\frac{108}{6} = 18$ anak.

Beberapa dari kalian mungkin sudah bisa memahami alternatif penyelesaian tersebut, beberapa juga masih belum bisa. Untuk memahami lebih lanjut tentang KPK dan FPB mari ikuti kegiatan berikut.

Untuk memahami masalah tersebut, coba kalian pahami tentang perkalian persekutuan dan faktor persekutuan.

a. Kelipatan Persekutuan

Daftarlah sepuluh kelipatan bilangan berikut secara urut dari yang terkecil hingga terbesar. Kelipatan yang dimaksud adalah kelipatan bilangan bulat positif. Perhatikan Tabel 1.13 berikut.

Tabel. 1.13 Kelipatan bilangan bulat positif

Bilangan a	$a \times 1$	$a \times 2$	$a \times 3$	$a \times 4$	$a \times 5$	$a \times 6$	$a \times 7$	$a \times 8$	$a \times 9$	$a \times 10$
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80

Dari Tabel 1.13 daftar bilangan-bilangan yang sama antara kelipatan 1 dan 2 adalah 2, 4, 6, 8, dan 10

Bilangan 2, 4, 6, 8, dan 10 disebut sebagai kelipatan persekutuan dari 1 dan 2. Sedangkan 2 disebut **Kelipatan Persekutuan Terkecil (KPK)** dari 1 dan 2.

Ajukan pertanyaan berdasarkan hal yang kalian amati. Sebaiknya pertanyaan kalian membuat kalian untuk menggali informasi lebih lanjut tentang materi yang sedang kalian pelajari. Berikut ini contoh pertanyaan yang bagus untuk diajukan.

1. Bagaimana cara menentukan KPK atau FPB antara 3 bilangan atau lebih?
2. Apakah KPK atau FPB hanya berlaku untuk bilangan bulat positif?

Dengan mengamati pola pada Tabel 1.13, daftarlah lima bilangan kelipatan dari bilangan-bilangan berikut serta tentukan KPK-nya.

a. 1 dan 3
b. 2 dan 5
c. 3 dan 6
d. 4 dan 7
e. 3, 4, dan 7

a. Kelipatan bilangan 1 dan 3 adalah 3, 6, 9, 12, 15
b. Kelipatan bilangan 2 dan 5 adalah 10, 20, ..., ..., ...
c. Kelipatan bilangan 3 dan 6 adalah 6, 12, ..., ..., ...
d. Kelipatan bilangan 4 dan 7 adalah 28, ..., ..., ..., ...
e. Kelipatan bilangan 3, 4, dan 7 adalah ..., ..., ..., ..., ...

Dari daftar lima bilangan kelipatan di atas, bisa kita amati

KPK dari 1 dan 3 adalah 3

KPK dari 2 dan 5 adalah 10

KPK dari 3 dan 6 adalah 6

KPK dari 4 dan 7 adalah 28

KPK dari 3, 4, dan 7 adalah ...

Tentukan KPK dari bilangan-bilangan berikut.

a. 6 dan 15

b. 3, 6, 8

c. 16 dan 18

d. 17 dan 23

a. Daftar kelipatan dari 6 dan 15

Kelipatan 6 adalah 6, 12, 18, 24, 30.

Kelipatan 15 adalah 15, 30.

Dari daftar tersebut KPK dari 6 dan 15 adalah 30.

b. Daftar kelipatan dari 3, 6, dan 8

Kelipatan 3 adalah 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24 .

Kelipatan 6 adalah 6, 12, 18, 24.

Kelipatan 8 adalah 8, 16, 24 .

Dari daftar tersebut KPK dari 3, 6, dan 8 adalah 24.

c. Daftar beberapa kelipatan dari 16 dan 18

Kelipatan 16 adalah 16, 32, 48, 64, 80, 96, 112, 128, 144.

Keliapatn 18 adalah 18, 36, 54, 72, 90, 108, 126, 144.

Dari daftar tersebut KPK dari 16 dan 18 adalah ....

d. Daftar beberapa kelipatan dari 17 dan 23

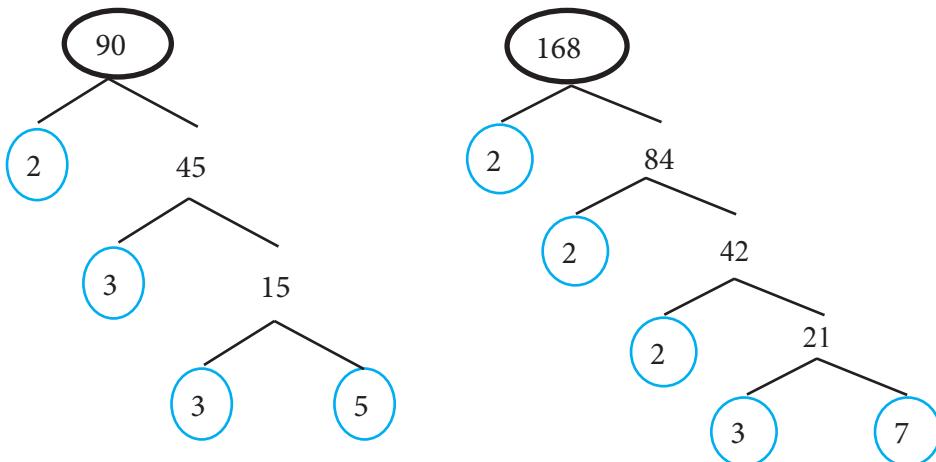
Kelipatan 17 adalah 17, 34, ..., ..., ... dan seterusnya

Kelipatan 23 adalah ..., ..., ... dan seterusnya

Dari daftar tersebut KPK dari 17 dan 23 adalah ....

Untuk contoh soal nomor 1.37a dan 1.37b, cara mendaftar cukup cepat untuk menemukan KPK dari bilangan-bilangan yang dimaksud. Namun untuk contoh soal 1.37c dan 1.37d, cara mendaftar seperti kurang efektif untuk menentukan KPK dari bilangan-bilangan yang dimaksud di atas. Untuk bilangan yang KPK-nya cukup besar kalian bisa menggunakan cara:

1. Faktorisasi prima
2. Pembagian bersusun

Menentukan KPK dengan Faktorisasi Prima

Tentukan KPK dari 90 dan 168.

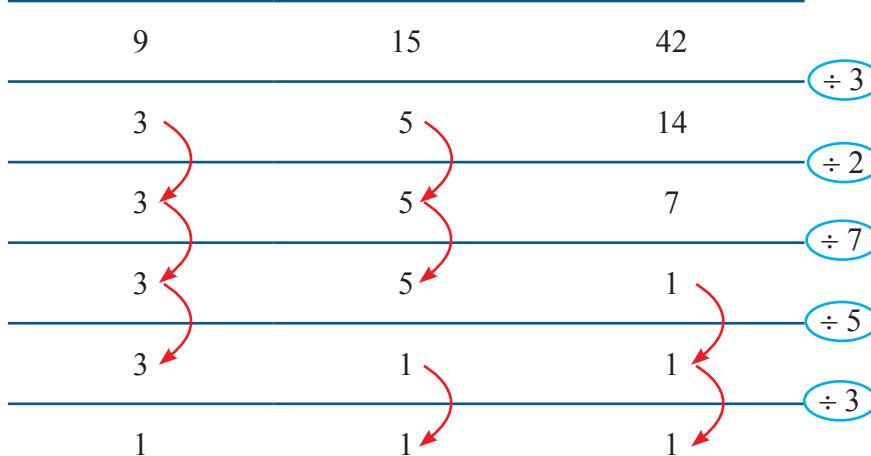
Langkah 1: menyatakan bilangan 90 dan 168 ke dalam bentuk faktorisasi prima. Untuk menentukannya bisa menggunakan bantuan pohon faktor, sebagai berikut.

$90 = 2 \times 3^2 \times 5$

$168 = 2^3 \times 3 \times 7$

Langkah 2: Mengalikan semua faktor-faktor pada masing-masing bilangan dengan ketentuan: Jika terdapat faktor prima yang sama pada kedua bilangan, maka dipilih yang pangkat tertinggi.

KPK dari 90 dan 168 adalah $2^3 \times 3^2 \times 5 \times 7 = 2.520$.

Menentukan KPK dengan Pembagian Bersusun

Tentukan KPK dari 9, 15, dan 42.

Langkah 1: Bagi ketiga bilangan tersebut secara bersusun hingga hasil bagi semua bilangan adalah 1, seperti berikut.

9	15	42	÷ 3
3	5	14	÷ 2
3	5	7	÷ 7
3	5	1	÷ 5
3	1	1	÷ 3
1	1	1	

Keterangan:

Tanda panah merah berarti bilangan tersebut tidak terbagi habis oleh pembaginya.

Langkah 2: Kalikan semua pembagi

KPK dari 9, 15, dan 42 adalah $3 \times 2 \times 7 \times 5 \times 3 = 630$

Tugas kalian

1. Tentukan KPK dari 54, 90, dan 168 dengan cara faktorisasi prima.
2. Tentukan KPK dari 90 dan 168 dengan cara pembagian bersusun.

Faktor Persekutuan

a dikatakan faktor dari bilangan bulat b jika a membagi habis b. Dengan kata lain dapat ditulis $b = a \times n$, dengan n adalah suatu bilangan bulat.

Daftarlah faktor-faktor positif dari bilangan berikut!

Faktor positif dari 6 adalah 1, 2, 3, 6.

Faktor positif dari 8 adalah 1, 2, 4, 8.

Faktor positif dari 9 adalah 1, 3, 9.

Faktor positif dari 13 adalah 1 dan 13.

Faktor positif dari 15 adalah 1, 3, 5, dan 15.

Faktor positif dari 24 adalah 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, dan 24.

Faktof positif dari 36 adalah 1, 2, 3, 4, 6, 9, 12, ..., ...

Faktof positif dari 48 adalah 1, 2, 3, 4, 6, 8, ..., ..., ..., ...

Tentukan FPB dari bilangan-bilangan berikut.

a. 6 dan 8
b. 6 dan 9
c. 8 dan 13
d. 15 dan 6
e. 24 dan 36
f. 24 dan 48
g. 36 dan 48

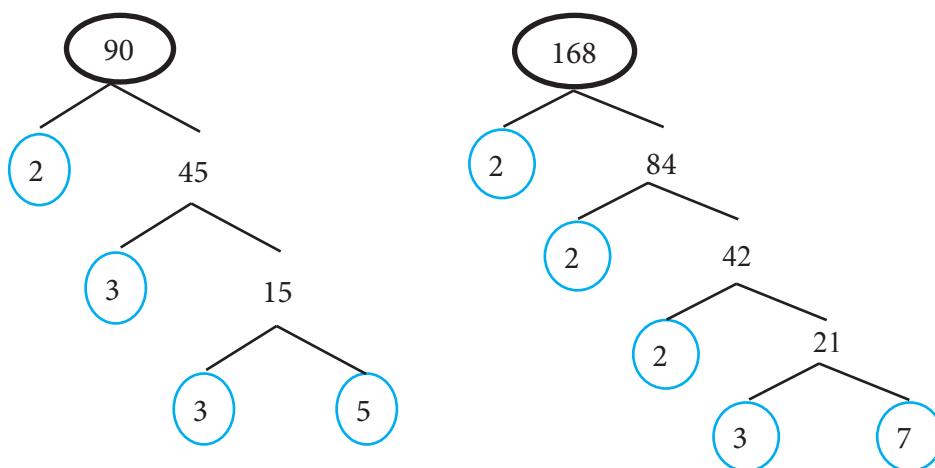
Dengan melihat daftar di atas, FPB dari

a. 6 dan 8 adalah 2
b. 6 dan 9 adalah 3
c. 8 dan 13 adalah 1
d. 15 dan 6 adalah 3

e. 24 dan 36 adalah 12

f. 24 dan 48 adalah ...

g. 36 dan 48 adalah ...

Menentukan FPB dengan Faktorisasi Prima

Tentukan FPB dari 90 dan 168

Langkah 1 : Menyatakan bilangan 90 dan 168 ke dalam bentuk faktorisasi prima

Untuk menentukannya bisa menggunakan bantuan pohon faktor, sebagai berikut.

$90 = 2 \times 3^2 \times 5$

$168 = 2^3 \times 3 \times 7$

Langkah 2 : Mengalikan semua faktor-faktor yang sama pada masing-masing bilangan dengan ketentuan : pilih yang pangkat terendah.

FPB dari 90 dan 168 adalah $2 \times 3 = 6$.

Tentukan FPB dari 24, 48, 72

Langkah 1: Bagi ketiga bilangan tersebut secara bersusun hingga hasil bagi semua bilangan adalah 1, seperti berikut.

24	48	72	$\div 2$
12	24	36	$\div 2$
6	12	18	$\div 3$
3	4	6	$\div 3$
1	4	2	$\div 2$
1	2	1	$\div 2$
1	1	1	

Langkah 2: Kalikan pembagi yang habis membagi semua bilangan.

FPB dari 24, 48, dan 72 adalah $2 \times 2 \times 3 = 12$

Tugas kalian

1. Tentukan FPB dari 24, 48, dan 72 dengan cara faktorisasi prima.
2. Tentukan FPB dari 90 dan 168 dengan cara pembagian bersusun.

1. Misal ada dua bilangan prima a dan b. Tentukan FPB dan KPK dari kedua bilangan tersebut. Jelaskan.
2. Diketahui bilangan bulat positif c dan d.

   6 membagi c.

   6 membagi d.

   a. Apakah 6 adalah FPB dari c dan d? Jelaskan.
   b. Apakah syarat kita bisa memastikan bahwa 6 adalah FPB dari c dan d.
3. Diketahui tiga bilangan bulat positif e, f, dan g. e dan f keduanya membagi g. Jelaskan langkah kalian untuk memastikan bahwa g adalah KPK dari e dan f.

Sajikan hasil menalar kalian di depan kelas. Sampaikan alasan kalian sebaik mungkin. Tanggapi pendapat teman kalian yang berbeda.

A. *Soal Pilihan Ganda*

1. KPK dari 12 dan 30 adalah ...
   a. 30
   b. 48
   c. 60
   d. 120

2. FPB dari 28, 84, dan 96 adalah ...
   a. 2
   b. 4
   c. 6
   d. 8

3. Jika KPK dari bilangan *a* dan *b* adalah 140, maka di antara pasangan bilangan *a* dan *b* berikut yang memenuhi adalah...
   a. 14 dan 35
   b. 21 dan 70
   c. 28 dan 10
   d. 35 dan 70

4. Jika FPB dari bilangan *c* dan *d* adalah 12, maka di antara pasangan bilangan *c* dan *d* berikut yang memenuhi adalah ...
   a. 104 dan 80
   b. 120 dan 124
   c. 108 dan 140
   d. 108 dan 120

B. *Soal Uraian*

1. Pada suatu hari Vera dan Veronika belanja bersamaan di sebuah pasar swalayan. Vera belanja setiap 12 hari sekali. Sedangkan Veronika belanja setiap 14 hari sekali. Setelah berapa hari, Vera dan Veronika akan bersamaan belanja di Swalayan tersebut ?

2. Pada sebuah pertunjukan sirkus, terdapat 3 buah lampu, yaitu lampu warna merah, kuning, dan hijau. Mula-mula ketiga lampu itu menyala bersamaan. Kemudian lampu merah menyala setiap 5 detik, lampu kuning menyala setiap 4 detik dan lampu hijau menyala setiap 8 detik. Tiap berapa detik ketiga lampu itu menyala bersamaan?

3. Tentukan KPK dari bilangan-bilangan berikut.
   a. 12 dan 28
   b. 25 dan 25
   c. 16, 24 dan 36
   d. 24, 48, dan 72

4. Tentukan FPB dari bilangan-bilangan berikut.
   a. 36 dan 48
   b. 24 dan 72
   c. 24, 36, dan 72
   d. 15, 30, 60, dan 105

5. Apakah 480 adalah KPK dari 120 dan 160? Jelaskan.

6. Apakah 20 adalah FPB dari 120 dan 160? Jelaskan.

7. Ibu Mona memiliki kelinci sebanyak 80 ekor. Ia ingin membagi kelinci tersebut dalam beberapa kandang. Banyak kandang sama dengan banyak faktor bilangan 80 dan banyak kelinci dalam setiap kandang adalah hasil bagi banyak kelinci dengan banyak kandang.
   a. Berapakah banyak kandang yang harus dibuat Ibu Mona?
   b. Berapakah banyak kelinci dalam setiap kandang?
   c. Apakah banyak kelinci dalam setiap kandang juga merupakan faktor dari banyaknya kelinci keseluruhan? Berikan alasanmu.

8. Diberikan bilangan 37, 41, dan 51.
   a. Tentukan faktor dan faktor prima bilangan tersebut.
   b. Apakah berbeda faktor bilangan dengan faktor primanya? Jelaskan apa alasannya
9. Diberikan bilangan 30 dan 60
   a. Tentukan faktor-faktor kedua bilangan tersebut
   b. Apakah ada faktor bilangan yang sama di antara faktor-faktor bilangan itu? Sebutkan.
   c. Berapa banyak faktor prima yang sama di antara faktor-faktor bilangan itu.
10. Yanto pergi ke kolam renang setiap 4 hari sekali. Yansen pergi ke kolam renang setiap 5 hari sekali. Yanwar pergi ke kolam renang setiap 6 hari sekali. Pada hari Sabtu mereka pergi bersama-sama ke kolam renang. Setelah berapa harikah mereka akan pergi ke kolam bersama-sama lagi? Pada hari apakah itu?
11. Rina, Rini dan Reni bekerja di percetakan. Setiap 45 menit Rina minum segelas air. Rini minum air setiap 60 menit dan Reni minum setiap 90 menit. Jika mereka minum bersama pada jam 08.00, setelah berapa menitkah mereka akan minum bersama lagi? Jam berapakah itu?
12. Tedy, Saleh dan Aris sedang menanam benih di kebun. Setiap memasukkan benih ke dalam tiga lubang Tedy merogoh kantong benih di pinggangnya. Saleh merogoh kantongnya setiap mengisi 4 lubang, sementara Aris merogoh kantongnya setelah mengisi 5 lubang. Jika pada lubang pertama mereka mengisi bersamaan setiap berapa lubangkah mereka akan mengisi bersama lagi?
13. Seorang peternak telur sedang memanen telur. Dia memasukkan telur-telur tersebut secara rapi ke dalam kotak-kotak. Dia lupa menghitung banyak telur yang dimasukkan kotak ketika itu. Yang dia ingat, jika diambil 2an, maka tersisa 1, jika diambil 3an juga tersisa 1, jika diambil 4an, 5an, dan 6an, juga tersisa 1. Tentukan banyak telur yang dipanen oleh peternak telur tersebut?

Ayo Kita Mengerjakan Tugas Projek 1

Carilah permasalahan di sekitar kalian yang melibatkan bilangan bulat, bilangan pecahan, dan bilangan berpangkat. Sajikan permasalahan tersebut beserta solusi pemecahannya semenarik mungkin.

Ayo Kita Merangkum 1

Setelah mengikuti semua rangkaian kegiatan 1 hingga 3, mari membuat rangkuman materi yang telah kalian dapatkan. Untuk membantu kalian membuat rangkuman, jawablah pertanyaan berikut.

1. Jika diketahui bilangan bulat a dan b, bagaimana kalian membandingkan bilangan tersebut? (yang lebih besar dan yang lebih kecil)
2. Di antara operasi penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian pada bilangan bulat, manakah yang hasil operasinya tertutup (menghasilkan bilangan bulat juga)? Jelaskan.
3. Sebutkan ciri-ciri bilangan bulat a yang merupakan Kelipatan Persekutuan Terkecil dari dua bilangan bulat atau lebih.
4. Sebutkan ciri-ciri bilangan bulat a yang merupakan Faktor Persekutuan Terbesar dari dua bilangan bulat atau lebih.
5. Jika diketahui bilangan bulat $a, b, c,$ dan d, dengan $a, b, c,$ dan $d \neq 0$, bagaimana cara kalian menentukan hasil dari:

   a. $\frac{a}{b} + \frac{c}{d}$ b. $\frac{a}{b} - \frac{c}{d}$ c. $\frac{a}{b} \times \frac{c}{d}$ d. $\frac{a}{b} \div \frac{c}{d}$

A. *Soal Pilihan Ganda*

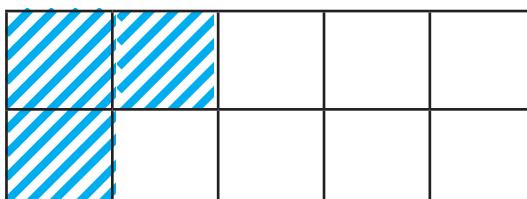
1. Manakah di antara bilangan berikut yang merupakan bilangan terkecil?
   a. 0,625
   b. 0,25
   c. 0,375
   d. 0,5
   e. 0,125

2. Tentukan hasil dari $\dfrac{8 \times 15 + 20 \div 5}{6 \div 3 \times 2}$
   a. 7
   b. 28
   c. 62
   d. 124

3. Salah satu pasangan bilangan berikut, bilangan yang pertama kurang dari 2,25, sedangkan bilangan kedua lebih dari bilangan 2,25. Pasangan bilangan tersebut adalah ...
   a. 1 dan 2
   b. 2 dan $\frac{5}{2}$
   c. $\frac{5}{2}$ dan $\frac{11}{4}$
   d. $\frac{11}{4}$ dan 3

(***Sumber:*** *TIMSS 2003 8th-Grade Mathematics Items*)

4. $\frac{3}{5} + \left(\frac{3}{10} \times \frac{4}{15}\right) =$

a. $\frac{1}{6}$

b. $\frac{6}{25}$

c. $\frac{11}{25}$

d. $\frac{17}{25}$

(***Sumber:*** *TIMSS 2003 8th-Grade Mathematics Items*)

5. Rohim dan Wachid masing-masing memiliki 45 buku. Jika $\frac{4}{5}$ buku milik Rohim dan $\frac{2}{3}$ buku milik Wachid adalah Novel, maka banyak buku novel yang dimiliki oleh Rohim ... lebih banyak daripada yang dimiliki oleh Wachid?
   a. 2
   b. 3
   c. 6
   d. 30

6. Pada gambar berikut, 3 persegi sudah diarsir. Berapa persegi lagi yang perlu diarsir untuk menyatakan bahwa $\frac{4}{5}$ persegi telah terarsir?

   a. 5
   b. 4
   c. 3
   d. 2
   e. 1

(***Sumber:*** *TIMSS 2003 8th-Grade Mathematics Items*)

7. Pada susunan bilangan berikut yang berurutan dari terbesar ke terkecil adalah ...
   a. 0,233 ; 0,3 ; 0,32 ; 0,332
   b. 0,3 ; 0,32 ; 0,332 ; 0,233
   c. 0,32 ; 0,233 ; 0,332 ; 0,3
   d. 0,332 ; 0,32 ; 0,3 ; 0,233

(***Sumber:*** *TIMSS 2003 8th-Grade Mathematics Items*)

8. Berapakah hasi dari $1 - 5 \times (-2)$
   a. 11
   b. 8
   c. -8
   d. -9

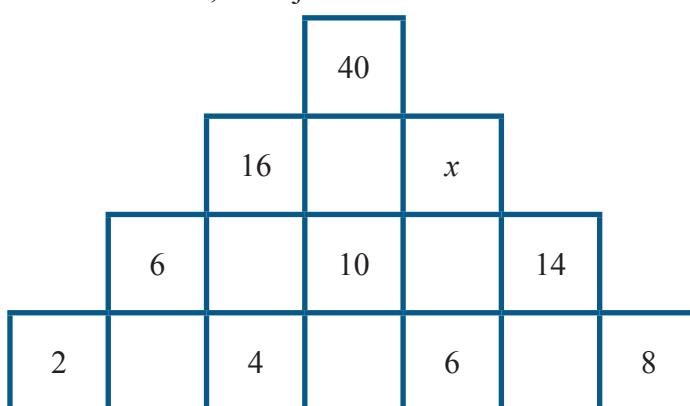
(***Sumber:*** *TIMSS 2003 8th-Grade Mathematics Items*)

9. Jika n adalah suatu bilangan bulat negatif, manakah hasil yang menunjukkan bilangan terbesar?
   a. $3 + n$
   b. $3 \times n$
   c. $3 - n$
   d. $3 \div n$

(***Sumber:*** *TIMSS 2003 8th-Grade Mathematics Items*)

10. Selembar kertas mempunyai ketebalan 0,012 cm. Berapakah tebal 400 lembar kertas tersebut?
    a. 0,048 cm
    b. 0,48 cm
    c. 4,8 cm
    d. 48 cm

(***Sumber:*** *TIMSS 2003 8th-Grade Mathematics Items*)

11. Hasil dari $370 \times 998 + 370 \times 2$ bernilai sama dengan ...
    a. 370×1.000
    b. 372×998
    c. 740×998
    d. $370 \times 998 \times 2$

(***Sumber:*** *TIMSS 2003 8th-Grade Mathematics Items*)

12. Tentukan hasil dari $\frac{4}{5} - \frac{1}{3} - \frac{1}{15}$

a. $\frac{1}{5}$
b. $\frac{2}{5}$
c. $\frac{7}{15}$
d. $\frac{3}{4}$
e. $\frac{4}{5}$

13. Jika $X = 1\frac{2}{3} \div 1\frac{1}{9}$ dan $Y = \frac{2,34}{0,6}$ maka hubungan yang tepat antara X dan Y adalah ...

a. $X > Y$
b. $X < Y$
c. $X = Y$
d. Tidak bisa ditentukan

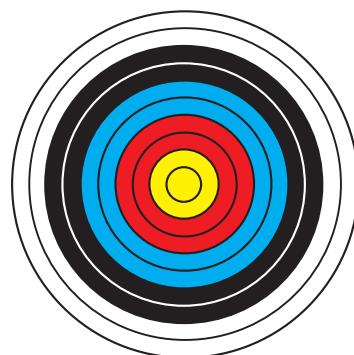
14. Terdapat 68 baris pada suatu tempat parkir mobil.Setiap baris terdiri dari 92 mobil. Berapakah taksiran banyak mobil di tempat parkir tersebut?

a. $60 \times 90 = 5.400$
b. $60 \times 100 = 6.000$
c. $70 \times 90 = 6.300$
d. $70 \times 100 = 7.000$

(***Sumber:*** *TIMSS 1999 8th-Grade Mathematics Concepts and Mathematics Item*)

15. Suatu elevator bergerak dari lantai 1 menuju lantai 5, kemudian ke lantai 2. Dari lantai 2, elevator bergerak menuju lantai 4, kemudian berhenti di lantai 3. Jika jarak antar lantai adalah 3 meter, berapa jauh elevator tersebut telah bergerak?

a. 18 m
b. 27 m
c. 30 m
d. 45 m

(***Sumber:*** *TIMSS 1999 8th-Grade Mathematics Items*)

16. Berat 500 butir kristal gula adalah 6,5 gram. Berapakah berat rata-rata tiap butir kristal gula tersebut?
    a. 0,0078 gram
    b. 0,013 gram
    c. 0,0325 gram
    d. 0,078 gram

17. Jika $p = 4$ dan $q = 3$ serta $r = \frac{pq}{p+2q}$, tentukan hasil dari $\frac{p-q}{r}$
    a. $\frac{10}{12}$
    b. $\frac{12}{10}$
    c. $\frac{1}{12}$
    d. $\frac{1}{10}$

18. Bilangan 78.125 dapat diubah menjadi bilangan berpangkat ...
    a. 5^8
    b. 5^7
    c. 7^5
    d. 7^7

19. Urutkan bilangan 3^4, 4^3, 2^5, 5^2 dari yang terkecil ke yang terbesar.
    a. $3^4, 4^3, 2^5, 5^2$
    b. $5^2, 2^5, 4^3, 3^4$
    c. $5^2, 2^5, 3^4, 4^3$
    d. $5^2, 4^3, 2^5, 3^4$

20. Jika k mewakili suatu bilangan negatif, manakan di antara bentu berikut yang hasilnya adalah bilangan positif?
    a. k^2
    b. k^3
    c. $2k$
    d. $\frac{k}{2}$

B. *Soal Uraian*

1. Suatu elevator bergerak dari lantai 1 menuju lantai 6, kemudian ke lantai 4. Dari lantai 4, elevator bergerak menuju lantai 2, kemudian berhenti di lantai 5. Jika jarak antar lantai adalah 3 meter, berapa jauh elevator tersebut telah bergerak?

2. Jika $p = 5$ dan $q = 2$ serta $r = \dfrac{p \times q}{p + 2q}$, tentukan hasil dari $\dfrac{p - q}{r}$

3. Tentukan hasil dari $\dfrac{18 \div (-2) + 15 \times 5}{6 \div 3 \times (5{,}5)}$

4. $5\dfrac{1}{3} - \left(\dfrac{1}{10} + \dfrac{2}{15}\right) \div \dfrac{1}{25} = \ldots$

5. Dimas dan Dani masing-masing memiliki 24 buku. Jika $\dfrac{1}{3}$ buku milik Sugi dan $\dfrac{2}{8}$ buku milik Dimas adalah Novel, maka selisih jumlah buku novel yang dimiliki oleh Dimas dan Wachid adalah ...

6. Ubahlah bilangan 18.000.000.000.000 menjadi bilangan berpangkat

7. Tentukan nilai x, serta jelaskan alasanmu.

8. Pada papan sasaran olahraga panahan, terdapat sepuluh lingkaran yang terdiri dari 5 warna (kuning, merah, biru, hitam, putih). Masing-masing warna menunjukkan skor yang berbeda. (Lihat gambar)

Daerah Skor		Skor
Warna	**Bagian**	
Kuning	**dalam**	**10**
	luar	**9**
Merah	**dalam**	**8**
	luar	**7**
Biru	**dalam**	**6**
	luar	**5**
Hitam	**dalam**	**4**
	luar	**3**
Putih	**dalam**	**2**
	luar	**1**

Erik mengikuti suatu pertandingan panahan. Ia memanah sebanyak 12 kali dengan dengan rincian 1 kali kuning dalam, 2 kali kuning luar, 4 kali biru dalam, 3 kali biru luar, dan sisanya lupa warna apa. Jika pada pertandingan tersebut Erik mendapatkan sekor total 75 poin. Tentukan sisa target panahan yang belum disebutkan.

9. Suatu gelas mampu menampung $\frac{1}{6}$ liter air. Banyak gelas sejenis yang dibutuhkan untuk menampung 12 liter air adalah ...

10. Suatu klub matematika memiliki 40 anggota. 60% dari anggota tersebut adalah perempuan. Kemudian, 10 lelaki bergabung ke dalam klub tersebut. Berapa persen banyak anggota perempuan saat ini?

Sumber: TIMSS 2003 8th-Grade Mathematics Items

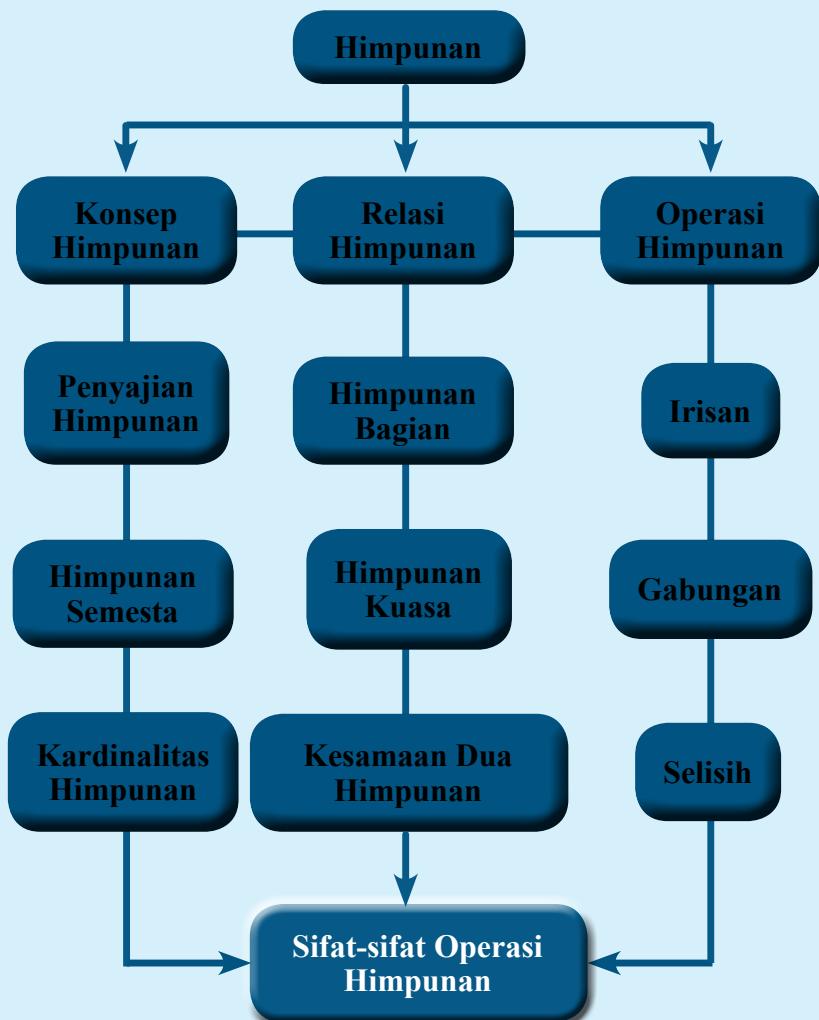
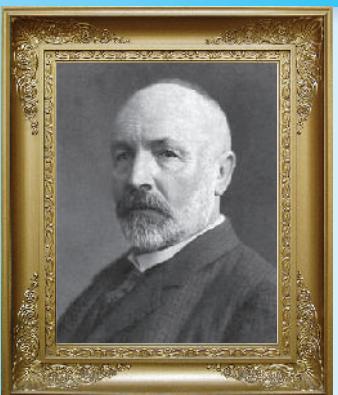
Bab 2

Himpunan

Sumber: kompasiana.com

Pasar Tradisional

Ketika kalian pergi ke pasar, kalian akan menjumpai berbagai dagangan yang dijual dengan jenis yang sama dikelompokkan di tempat yang sama. Misalnya ada kelompok pedagang sayur- sayuran, ada kelompok pedagang buah-buahan, ada kelompok pedagang ikan, ada kelompok pedagang bumbu, dan kelompok lainnya. Jika kalian ingin membeli kacang panjang, buncis, bayam, dan kecambah, pergilah ke daerah kelompok pedagang sayur-sayuran. Jika kalian ingin membeli nanas, jeruk, apel, dan mangga, pergilah ke daerah kelompok pedagang buah-buahan. Jika kalian ingin membeli tongkol, gurami, lele, dan mujair, pergilah ke daerah kelompok pedagang ikan. Jika kalian ingin membeli bawang merah, garam, kemiri, dan bawang putih, pergilah ke daerah pedagang bumbu dapur. Jika kalian cermati, kelompok-kelompok tersebut merupakan contoh dari himpunan dalam kehidupan sehari-hari.

- *Himpunan Bagian*
- *Komplemen himpunan*
- *Operasi himpunan*

3.4 *Menjelaskan himpunan, himpunan bagian, himpunan semesta, himpunan kosong, komplemen himpunan, dan melakukan operasi biner pada himpunan menggunakan masalah Kontekstual*

4.4 *Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan himpunan, himpunan bagian, himpunan semesta, himpunan kosong, komplemen himpunan dan operasi biner pada himpunan*

1. *Menyatakan masalah sehari-hari dalam bentuk himpunan dan mendata anggotanya;*
2. *Menyebutkan anggota dan bukan anggota himpunan;*
3. *Mengetahui macam-macam himpunan;*
4. *Memahami relasi himpunan dan operasi himpunan*

Peta Konsep
Himpunan
Konsep Himpunan
Relasi Himpunan
Operasi Himpunan
Penyajian Himpunan
Himpunan Bagian
Irisan
Himpunan Semesta
Himpunan Kuasa
Gabungan
Kardinalitas Himpunan
Kesamaan Dua Himpunan
Selisih
Sifat-sifat Operasi Himpunan

Georg Cantor (1845 -1918 M)

Georg Cantor (1845 -1918) adalah ahli matematika Jerman, penemu teori himpunan, penemu konsep bilangan lewat terhingga (*transfinit*), doktor, guru besar, dan pengarang. Ia lahir di St Patersburg sekarang Leningrad Rusia, pada tanggal 3 Maret 1845 dan meninggal di Halle, Jerman, pada tanggal 6 Januari 1918 pada umur 73 tahun karena sakit jiwa, sebab teorinya ditentang para ahli matematika sezamannya.

Pada umur 22 tahun ia mendapat gelar doktor. Tesisnya berjudul "*Dalam matematika, bertanya lebih berharga dari memecahkan soal*". Kemudian ia bekerja di Universitas Halle sampai akhir hidupnya. Mula-mula ia hanya digaji sebagai dosen tak tetap. Pada umur 27 tahun ia diangkat jadi guru besar pembantu. Baru pada umur 34 tahun ia diangkat jadi guru besar tetap. Cantor menikah pada umur 29 tahun di Interlaken, Swiss, dengan Valley Guttman. Meskipun gajinya kecil, ia dapat membangun rumah untuk istri karena mendapat warisan dari ayahnya.

Pada tahun 1873 pada umur 28 tahun, Cantor mengumumkan teorinya. Selama 10 tahun ia terus-menerus menyebarluaskan teorinya dalam tulisan-tulisannya. *Teori himpunan dan Konsep Bilangan Transfinit-nya* menggemparkan dunia matematika. Tapi penemuannya itu tidak menguntungkan Cantor. Ia mendapat tantangan hebat dari ahli-ahli matematika pada waktu itu, terutama dari gurunya, ialah Kronecker. Akan tetapi penemuan beliau sampai sekarang hampir seluruh orang di dunia menerima *Teori Himpunan*.

Beberapa hikmah yang mungkin bisa kita petik sebagai berikut:

1. Barang siapa yang bersungguh-sungguh untuk mencapai apa yang diinginkan, maka ia akan mendapatkan apa yang diinginkan.
2. Salah satu ciri orang yang cerdas dan kreatif adalah selalu mempertanyakan segala sesuatu yang ada di sekitarnya. Misalnya, mengapa ada kelompok-kelompok hewan? Mengapa ada kelompok tumbuhan? Mengapa ada pembagian wilayah waktu? Mengapa ada ikan yang hidupnya di laut dan di air tawar ? Mengapa ada pengelompokan kelas di sekolah? Dan lain-lain.
3. Kita harus selalu bersyukur atas semua nikmat apapun yang diberikan Allah kepada kita. Nikmat hidup, nikmat dapat melihat, nikmat dapat mendengar, nikmat rezeki, dan masih banyak lagi yang lainnya.
4. Hidup di dunia ini memang untuk memecahkan masalah dan hambatan. Setiap manusia pastilah mempunyai masalah yang membuat hidupnya kadangkala senang dan kadangkala susah. Jika Seseorang mampu melewati dan memecahkan masalah dan hambatan yang dihadapinya dengan baik dan sabar, maka ia termasuk orang yang mensyukuri nikmat Allah.

Sumber:wikimedia.org/wikipedia

Konsep Himpunan

Konsep Himpunan

Di dalam kehidupan sehari-hari, kata himpunan ini dipadankan dengan kumpulan, kelompok, grup, atau gerombolan. Dalam biologi misalnya, kita mengenal kelompok flora dan kelompok fauna. Di dalamnya, masih ada lagi kelompok vertebrata, kelompok invertebrata, kelompok dikotil, dan kelompok monokotil. Dalam kehidupan sehari-hari, kalian juga mengenal suku Jawa, suku Madura, suku Sasak, suku Dayak, suku Batak, dan lain-lain. Semua itu merupakan kelompok. Istilah kelompok, kumpulan, kelas, maupun gerombolan dalam matematika dikenal dengan istilah ***himpunan***. Namun, tidak semua kumpulan termasuk himpunan. Contohnya kumpulan siswa yang pandai, kumpulan siswa yang berbadan tinggi. Mengapa demikian? Untuk menemukan jawabannya coba lakukan kegiatan berikut ini

Coba amati beberapa kumpulan yang termasuk himpunan dan bukan himpunan di bawah ini

Kumpulan yang termasuk himpunan

1. Kumpulan siswa yang lahir pada bulan Agustus
2. Kumpulan siswa laki-laki
3. Kumpulan buah-buahan yang diawali dengan huruf M
4. Kumpulan nama kota di Indonesia yang diawali dengan huruf S
5. Kumpulan binatang yang berkaki dua
6. Kumpulan negara di Asia Tenggara

Kumpulan yang termasuk bukan himpunan

1. Kumpulan kota-kota besar di Indonesia
2. Kumpulan orang kaya di Indonesia
3. Kumpulan siswa yang pandai di sekolahmu
4. Kumpulan gunung yang tinggi di Indonesia
5. Kumpulan pelajaran yang disenangi siswa
6. Kumpulan makanan yang lezat

Setelah kalian mengamati kumpulan yang termasuk himpunan dan bukan himpunan di atas, tentu timbul pertanyaan dalam diri kalian. Coba ungkapkan pertanyaan tersebut, misalnya mengapa kumpulan siswa yang cerdas bukan termasuk himpunan?

1. Coba pikirkan mengapa kumpulan kota yang diawali dengan huruf S termasuk himpunan, sedangkan kumpulan kota besar bukan termasuk himpunan?
2. Apa perbedaan kumpulan yang merupakan himpunan dan kumpulan yang bukan himpunan?
3. Coba tulis 3 contoh kumpulan yang termasuk himpunan dan 3 contoh kumpulan yang bukan termasuk himpunan. Berikan alasan masing-masing

Tukarkan jawaban kalian dengan teman sebangku dan periksalah contoh dan bukan contoh himpunan yang dibuat teman sebangkumu, serta diskusikan jika ada perbedaan pendapat.

Coba amati contoh himpunan berikut.

1. Himpunan sayur-sayuran, anggotanya kacang panjang, buncis, bayam, dan kecambah.
2. Himpunan buah-buahan, anggotanya nanas, jeruk, apel, dan mangga.
3. Himpunan ikan, anggotanya tongkol, gurami, lele, dan mujair.
4. Himpunan bumbu dapur, anggotanya bawang merah, garam, kemiri, dan bawang putih.

Berdasarkan dari himpunan tersebut dapat dituliskan sebagai berikut.

1. Anggota dari himpunan sayur-sayuran adalah kacang panjang, buncis, bayam, kecambah.
2. Anggota dari himpunan buah-buahan adalah nanas, jeruk, apel, mangga.
3. Tongkol bukan anggota dari himpunan bumbu dapur.
4. Mangga bukan anggota dari himpunan ikan.

Kalian tadi sudah mengamati anggota dan bukan anggota dari suatu himpunan, coba buatlah pertanyaan yang berkaitan dengan anggota dan bukan anggota dari suatu himpunan.

Contoh : Sebutkan anggota himpunan ikan?

Untuk memperjelas konsep tentang anggota dan bukan anggota dari himpunan, coba nalarkan pikiran kalian dalam kegiatan berikut ini.

1. Mangga adalah anggota dari himpunan Buah-buahan, dapat dikatakan mangga adalah elemen dari himpunan buah-buahan dan dilambangkan dengan mangga $\in$ Buah-buahan
2. Tongkol bukan anggota dari himpunan bumbu dapur, dapat dikatakan tongkol bukan elemen dari himpunan bumbu dapur dan dilambangkan dengan tongkol $\notin$ Bumbu dapur.

3. Buncis adalah ... dari himpunan sayur-sayuran, dapat dikatakan buncis adalah ... dari himpunan sayur-sayuran dan dilambangkan dengan ...
4. Lele adalah ... dari himpunan bumbu dapur, dapat dikatakan lele ... dari himpunan bumbu dapur dan dilambangkan dengan

Coba diskusikan hasil menalar kalian dengan temanmu. Tulislah hasilnya di buku kalian.

1. Di antara kumpulan berikut ini, manakah yang termasuk himpunan dan yang bukan termasuk himpunan, berikan alasan kalian.
   a. Kumpulan bintang yang berkaki dua
   b. Kumpulan siswa yang cerdas
   c. Kumpulan buku yang tebal
   d. Kumpulan siswa yang tingginya diatas 160 cm
   e. Kumpulan lukisan yang indah

2. Nyatakan pernyataan berikut ini benar atau salah.
   a. Kucing $\in$ himpunan binatang
   b. $1 \notin$ himpunan bilangan asli
   c. $-4 \in$ himpunan bilangan cacah
   d. $\frac{1}{2} \notin$ himpunan bilangan bulat
3. Tulislah 3 kelompok yang merupakan himpunan dan 3 kelompok yang bukan merupakan himpunan

4. Tulislah anggota dari himpunan berikut
   a. Himpunan kendaraan roda empat
   b. Himpunan warna lampu lau lintas
   c. Himpunan bilangan asli kurang dari 10
   d. Himpunan bilangan asli kurang dari 8

1.1. Penyajian Himpunan

Pernahkan kalian diminta orang tua menyajikan makanan untuk sekeluarga? Jika pernah, hal apa saja yang kalian perhatikan sewaktu menyajikan makanan tersebut? Perhatikan Gambar 2.1 berikut.

Sumber:http://norafidahbpsrt.files.wordpress.com

Sumber: http://www.btravindonesia.com

Sumber: http://www.4.bp.blogspot.com

Gambar 2.1 Berbagai Jenis Penyajian Makanan

Berdasarkan **Gambar** 2.1 di atas, terdapat berbagai jenis sajian makanan. Demikian juga dalam penyajian himpunan, dapat kita lakukan dengan cara yang berbeda pula. Terdapat 3 cara untuk menyajikan suatu himpunan dengan tidak mengubah makna himpunan tersebut, yakni sebagai berikut.

Coba amati cara penyajian himpunan berikut ini

Cara 1: Dinyatakan dengan menyebutkan anggotanya (enumerasi)

Suatu himpunan dapat dinyatakan dengan menyebutkan semua anggotanya yang dituliskan dalam kurung kurawal. Manakala banyak anggotanya sangat banyak, cara mendaftarkan ini biasanya dimodifikasi, yaitu diberi tanda tiga titik ("…") dengan pengertian "dan seterusnya mengikuti pola".

$A = \{3, 5, 7\}$

$B = \{2, 3, 5, 7\}$

$C = \{a, i, u, e, o\}$

$D = \{\dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots\}$

Cara 2: Dinyatakan dengan menuliskan sifat yang dimiliki anggotanya

Suatu himpunan dapat dinyatakan dengan menyebutkan sifat yang dimiliki anggotanya. Perhatikan himpunan pada Contoh 2.1 dan bandingkan dengan contoh di bawah ini.

A adalah himpunan semua bilangan ganjil yang lebih dari 1 dan kurang dari 8.

B adalah himpunan semua bilangan prima yang kurang dari 10.

C adalah himpunan semua huruf vokal dalam abjad Latin.

D adalah himpunan bilangan bulat.

Sebelum kalian menyajikan himpunan dengan notasi pembentuk himpunan, sebaiknya kalian mengetahui dulu tentang himpunan bilangan dalam matematika sebagai berikut.

1. Himpunan semua bilangan asli dinotasikan A. Anggota $A = \{1, 2, 3, 4, ...\}$
2. Himpunan semua bilangan cacah dinotasikan C. Anggota $C = \{0, 1, 2, 3, 4, ...\}$
3. Himpunan semua bilangan bulat dinotasikan B. Anggota $B = \{\ldots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, ...\}$
4. Himpunan semua bilangan real dinotasikan R. Contoh bilangan Real:

   $\sqrt{3}, \frac{2}{3}, \frac{3}{4}$, 0,45

Cara 3: Dinyatakan dengan notasi pembentuk himpunan

Suatu himpunan dapat dinyatakan dengan menuliskan syarat keanggotaan himpunan tersebut. Notasi ini biasanya berbentuk umum $\{x \mid P(x)\}$ dimana x mewakili anggota dari himpunan, dan $P(x)$ menyatakan syarat yang harus dipenuhi oleh x agar bisa menjadi anggota himpunan tersebut. Simbol x bisa diganti oleh variabel yang lain, seperti y, z, dan lain-lain. Misalnya $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ bisa dinyatakan dengan notasi pembentuk himpunan $A = \{x \mid x < 6$, dan $x \in$ asli$\}$.

Lambang $\{x \mid x < 6$, dan $x \in$ asli$\}$ ini bisa dibaca sebagai "Himpunan x sedemikian sehingga x kurang dari 6 dan x adalah elemen bilangan asli}. Tetapi, jika kita sudah memahami dengan baik, maka lambang ini biasanya cukup dibaca dengan "Himpunan bilangan asli kurang dari 6".

$A = \{x \mid 1 < x < 8, x$ adalah bilangan ganjil$\}$,

(dibaca: A adalah himpunan yang anggotanya semua x demikian sehingga x lebih dari 1 dan x kurang dari 8, serta x adalah bilangan ganjil).

$B = \{y \mid y < 10, y$ adalah bilangan prima$\}$.

$C = \{z \mid z$ adalah huruf vokal dalam abjad latin$\}$.

Setelah kalian mengamati cara menyajikan himpunan, coba tulislah pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan cara menyajikan himpunan tersebut.

Contoh pertanyaan Apakah Himpunan yang disajikan "cara 1" bisa disajikan dengan "cara 2" secara "tunggal"?

Agar lebih jelas dalam menyajikan himpunan dengan 3 cara, coba ubahlah sajian himpunan berikut dalam bentuk sajian yang lainnya.

1. Himpunan A = {bilangan cacah kurang dari 5}, jika disajikan dengan menyebutkan anggotanya maka $A = \{0, 1, ..., …, …\}$ dan jika disajikan dengan notasi pembentuk himpunan maka $A = \{x|x < ...$, dan $x \in$ Bilangan … … … …}
2. Himpunan $A = \{x|-2 < x < 3$ dan $x \in$ Bilangan bulat$\}$, jika disajikan dengan menyebutkan anggotanya, maka $B = \{-1, …, …., ….\}$ dan jika disajikan dengan menyebutkan sifat keanggotaannya adalah B = {bilangan bulat lebih dari … dan kurang dari ...}

3. Himpunan $C = \{2, 4, 6, 8\}$ jika disajikan dengan menyebutkan sifat keanggotaannya adalah $C = \{$Bilangan asli yang ...$\}$ atau $C = \{$Bilangan cacah yang ...$\}$ atau $C = \{$Empat bilangan genap asli yang pertama$\}$ dan jika disajikan dengan notasi pembentuk himpunan adalah $C = \{x|\ ... < x < ...$, dan $x \in$ Bilangan bulat genap$\}$, atau $C = \{x|\ ... \leq x \leq ...$, dan $x \in$ Bilangan asli genap$\}$
4. Himpuan bilangan real, tidak bisa dinyatakan dengan penyajian menyebutkan anggota dari suatu himpunan, tetapi bisa disajikan dengan notasi pembentuk himpunan dan disajikan dengan menyebutkan sifat yang dimiliki anggotanya.

1. Himpunan $P = \{2, 3, 5, 7\}$. Coba sajikan himpunan P dengan notasi pembentuk himpunan dan sajikan himpunan P dengan menuliskan sifat keanggotaannya
2. Apakah himpunan yang disajikan dengan menyebutkan anggotanya hanya ada satu cara menyajikan himpunan dengan menuliskan sifat keanggotaannya?
3. Apakah himpunan yang disajikan dengan menuliskan notasi pembentuk himpunan, hanya bisa disajikan dengan satu cara dengan menyebutkan anggotanya?
4. Apakah semua himpunan dapat disajikan dengan ketiga cara tersebut?
5. Apakah semua himpuan dapat dituliskan dengan ketiga penyajian himpunan dengan cara yang berbeda-beda?

Coba cocokkan dan diskusikan jawabanmu dengan teman sebangkumu atau dalam kelompok. Diskusikan bersama jika terdapat perbedaan. Sajikan jawaban terbaik kalian di dalam kelas. Kelompok diskusi yang tidak melakukan presentasi, dapat memberikan tanggapan atan pertanyaan dari jawaban tersebut.

1. Tulislah anggota-anggota dari himpunan berikut
   a. A = {bilangan asli yang kurang dari 10}
   b. B = {bilangan ganjil positif yang kurang dari 16}
   c. C = {bilangan prima yang genap}
   d. D = $\{x|\ x \leq 9$ dan $x \in$ Bilangan asli$\}$
   e. E = $\{x|\ -3 < x \leq 12$ dan $x \in$ Bilangan bulat$\}$
   f. F = $\{x|\ x < 10$ dan $x \in$ Bilangan cacah$\}$

2. Diketahui A = {bilangan ganjil yang habis dibagi 3 dan kurang dari 30}
   a. Nyatakan himpunan A dengan notasi pembentuk himpunan
   b. Nyatakan himpunan A dengan menyebutkan anggotanya

3. Lengkapilah tabel berikut ini

No.	Dinyatakan dengan menyebutkan anggotanya	Dinyatakan dengan menuliskan sifat keanggotaannya	Dinyatakan dengan notasi pembentuk himpunan
1.		P = {bilangan asli yang kurang dari 10}	
2.	$K = \{2, 3, 5, 7, 11, 13\}$		
3.			$L = \{x\|\ -5 < x \leq 4$, $x \in$ Bilangan bulat$\}$
4.		M = {bilangan asli ganjil yang kurang dari 16}	
5.			$N = \{x\|\ 3 < x \leq 12$, $x \in$ Bilangan Asli$\}$
6.	$O = \{1, 2, 3, 4, 6, 12, 24\}$		
7.	$P = \{1,4, 9, 16, 36\}$		
8.			$Q = \{x\|\ x = y^2, y \in A, y \neq 3\}$

1.2. Himpunan Kosong dan Himpunan Semesta

Dalam keanggotaan himpunan, ada himpunan ynag tidak memiliki anggota, yang dinamakan dengan himpunan kosong. Dalam rangka memahami konsep himpunan kosong, coba kalian amati masalah dan alternatif pemecahannya berikut ini.

Empat orang siswa (Batara, Simon, Sudraja, dan Marsius) memiliki kesempatan sama untuk memenangkan suatu hadiah undian. Agar salah satu dari keempat siswa dipilih secara adil menjadi pemenang, maka panitia memberikan satu dari empat pertanyaan tentang himpunan yang tersedia dalam kotak undian. Keempat pertanyaan pada kotak undian itu adalah sebagai berikut

1. Menentukan himpunan bilangan cacah yang kurang dari 0;
2. Menentukan himpunan bilangan bulat yang lebih besar dari 0 dan kurang dari 1;
3. Menentukan himpunan bilangan ganjil yang habis dibagi 2;
4. Menentukan himpunan bilangan prima yang merupakan bilangan genap.

Pemenangnya adalah siswa yang dapat menemukan paling sedikit satu anggota himpunannya.

Setelah pengundian, Batara mendapatkan pertanyaan nomor 2, Simon mendapat pertanyaan nomor 3, Sudraja mendapat pertanyaan nomor 1, dan Marsius mendapat pertanyaan nomor 4. Siapakah siswa yang kemungkinan menjadi pemenang? Berikan alasanmu.

Perhatikan keempat pertanyaan tersebut. Penyelesaian keempat pertanyaan itu adalah sebagai berikut.

1. Bilangan cacah yang kurang dari 0.

   Ingat kembali bilangan cacah yang telah kalian pelajari waktu SD? Anggota bilangan cacah yang paling kecil adalah 0, sehingga himpunan yang diperoleh Sudraja adalah himpunan yang tidak memiliki anggota.

2. Bilangan bulat yang lebih dari 0 dan kurang dari 1.

   Tidak ada satupun bilangan bulat antara 0 dan 1, sehingga himpunan yang diperoleh Batara adalah himpunan yang tidak memiliki anggota.

3. Bilangan ganjil yang habis dibagi 2.

   Seluruh bilangan ganjil tidak akan habis dibagi dengan 2. Mengapa? Silakan bertanya kepada gurumu sehingga himpunan yang diperoleh Simon adalah himpunan yang tidak memiliki anggota.

4. Bilangan prima yang merupakan bilangan genap.

   Anggota himpunan bilangan prima yang merupakan bilangan genap adalah 2. Dengan demikian, himpunan yang diperoleh Marsius adalah himpunan yang banyak anggotanya tepat satu, yaitu $\{2\}$.

Berdasarkan keterangan tersebut, yang dapat menentukan anggota himpunan tepat satu adalah Marsius. Dengan demikian Marsius terpilih menjadi pemenang. Sementara Sudraja, Batara, dan Simon tidak menemukan anggota himpunan atau disebut dengan himpunan kosong.

Salah satu karakteristik matematika adalah memperhatikan semesta pembicaraannya. Penyelesaian suatu masalah dalam matematika dimungkinkan akan berbeda jika semesta pembicaraannya berbeda. Demikian juga anggota himpunan tertentu ditentukan oleh semestanya.

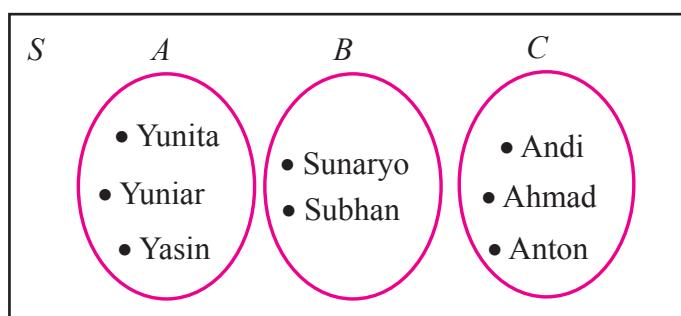
Agar kalian memahami konsep himpunan semesta, amati dan pahami Masalah 2.2 dan alternatif penyelesaiannya berikut.

Yunita, Septi, dan Andi adalah 3 orang siswa yang diberi tugas oleh Pak Taufiq untuk menuliskan nama siswa yang berawalan huruf tertentu di kelasnya. Yunita diminta menuliskan nama siswa yang berawalan huruf *Y*, septi diminta menuliskan nama siswa yang berawalan huruf *S*, dan Andi diminta untuk menuliskan nama siswa yang berawalan huruf *A*. Langkah-langkah apa yang dilakukan oleh ketiga siswa tersebut?

Alternatif Pemecahan Masalah

Langkah-langkah yang dilakukan Yunita, Septi, dan Andi adalah sebagai berikut.

1. Memilih nama siswa yang dimulai dengan huruf Y, huruf S, dan huruf A
2. Mengelompokkan menteri yang namanya dimulai dari huruf Y, huruf S, dan huruf A.
3. Menyajikan himpunan dengan mendaftar anggotanya.

Misalkan S = Himpunan nama semua siswa di dalam kelas
A = Himpunan nama-nama siswa yang namanya dimulai dari huruf Y
B = Himpunan nama-nama siswa yang namanya dimulai dari huruf S
C = Himpunan nama-nama siswa yang namanya dimulai dari huruf A

Berdasarkan keterangan di atas, himpunan S adalah himpunan yang memuat semua nama siswa di dalam kelas

Coba beri nama titik-titik sebagai anggota himpunan A, B, dan C, yaitu nama-nama siswa yang namanya dimulai huruf Y, S, dan A.
Kalian dapat menyajikan keempat himpunan dalam **diagram Venn** berikut ini.

Gambar 2.2. Diagram *Venn nama siswa*

Berdasarkan keterangan diatas dapat diperoleh informasi sebagai berikut.

1. Himpunan A berada di dalam himpunan S, himpunan B berada di dalam himpunan S, dan himpunan C juga berada di dalam himpunan S.
2. Himpunan S memuat himpunan A, B, dan C artinya himpunan S memuat semua unsur dari himpunan A, B, dan C (himpunan yang sedang dibicarakan).
3. Seluruh siswa di kelas merupakan himpunan semesta dari himpunan nama siswa yang namanya dimulai dari huruf Y, huruf S, dan huruf A.

Berdasarkan hasil pengamatan kalian, coba buatlah pertanyaan yang berkaitan dengan himpunan kosong dan himpunan semesta.

1. Apakah himpunan kosong mempunyai himpunan semesta? Jelaskan.
2. Misalkan $A = \{1, 3, 5, 7\}$ dan $B = \{2, 4, 6, 8\}$

   Seorang siswa diminta untuk menentukan himpunan semesta dari dua himpunan tersebut, kemudian ia menjawab: S = himpunan bilangan bulat.

   Apakah jawaban siswa tersebut benar? berikan alasanmu. Temukan himpunan semesta yang lain dari kedua himpunan tersebut.
3. Kalau himpunan kosong tidak memiliki anggota, berapa banyak anggota himpunan Semesta?
4. Apakah elemen himpunan Semesta adalah himpunan atau bukan himpunan?

Berdasarkan hasil pengamatan sampai menalar, dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Himpunan kosong adalah himpunan yang tidak memiliki anggota yang dinotasikan dengan ϕ atau { }.
2. Himpunan semesta adalah himpunan seluruh unsur yang menjadi objek pembicaraan, dan dilambangkan dengan S. Himpunan semesta pembicaraan mempunyai anggota yang sama atau lebih banyak dari pada himpunan yang sedang dibicarakan. Himpunan semesta disebut juga sebagai *himpunan universal* dan disimbolkan dengan U.

Agar lebih jelas pemahaman kalian tentang himpunan semesta, coba perhatikan contoh berikut.

Tentukan himpunan semesta yang mungkin dari $A = \{1, 3, 5, 7\}$

Himpunan Semesta yang mungkin dari himpunan A adalah

a. $S = \{1, 3, 5, 7\}$

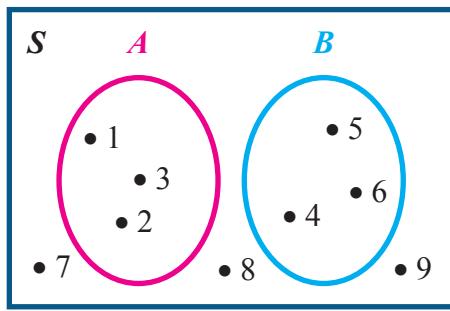
b. S = {bilangan ganjil}

c. $S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$

d. S = {bilangan cacah}

e. S = {10 bilangan asli pertama}

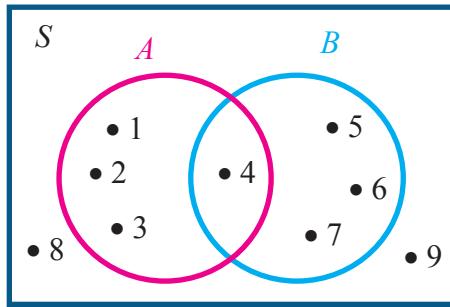
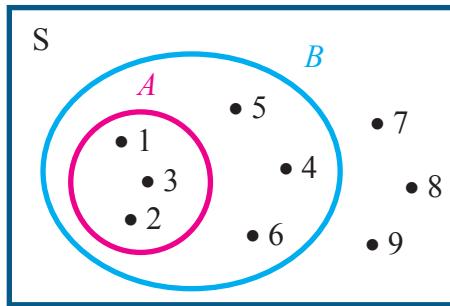
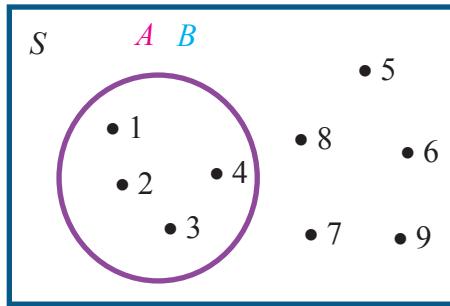
Coba cocokkan jawaban menalarmu dengan temanmu sebangku dan diskusikan jika ada perbedaan.

1.3 Diagram Venn

Cara menyajikan himpunan juga bisa dinyatakan dengan gambar atau diagram yang disebut dengan Diagram Venn. Diagram Venn diperkenalkan oleh pakar matematika Inggris bernama ***John Venn*** (1834 – 1923). Petunjuk dalam membuat diagram Venn antara lain:

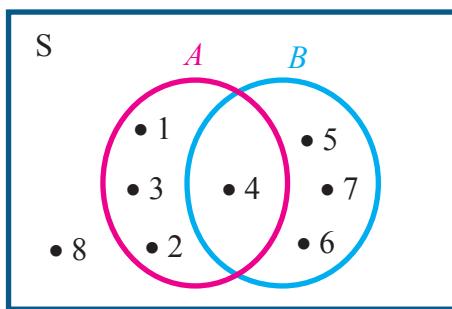
a. Himpunan semesta (S) digambarkan sebagai persegi panjang dan huruf S diletakkan di sudut kiri atas.

b. Setiap himpunan yang ada dalam himpunan semesta ditunjukkan oleh kurva tertutup sederhana.

c. Setiap anggota himpunan ditunjukkan dengan titik.

d. Bila anggota suatu himpunan mempunyai banyak anggota, maka anggota-anggotanya tidak perlu dituliskan.

Amati penyajian diagram Venn dari contoh berikut.

1. Diagram Venn dari himpunan $S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$, himpunan $A = \{1, 2, 3\}$ dan himpunan $B = \{4, 5, 6\}$ adalah sebagai berikut.

2. Diagram Venn dari himpunan S ={1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9}, himpunan A ={1, 2, 3, 4}, himpunan B ={ 4, 5, 6, 7} adalah sebagai berikut.

3. Diagram Venn dari himpunan S ={1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9}, himpunan A={1, 2, 3}, himpunan B ={1, 2, 3, 4, 5, 6}

4. Diagram Venn dari himpunan S ={1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9}, himpunan A={1, 2, 3, 4}, himpunan B ={ 1, 2, 3, 4} adalah sebagai berikut.

Setelah kalian mengamati contoh penyajian diagram Venn dalam beberapa bentuk, tentu kalian penasaran dan ada yang perlu kalian tanyakan, coba tulislah pertanyaan kalian di buku tulismu.

Agar lebih jelas dalam membaca diagram Venn, coba selesaikan cara menyatakan suatu himpunan dengan menyebutkan anggotanya dari diagram Venn berikut ini.

Berdasarkan diagram tersebut dapat dituliskan anggota dari himpunan berikut

a. Himpunan S ={1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9}

b. Himpunan A ={1, 2, 3, 4}

c. Himpunan B ={4, 5, 6, 7}

d. Himpunan C yang anggotanya menjadi anggota A dan B, maka C = { … }

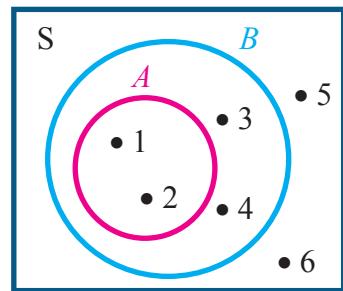
e. Himpunan D yang anggotanya menjadi anggota A atau B, maka D ={1, 2, 3, …, …, …, ...}

f. Himpunan E yang anggotanya tidak menjadi anggota A maupun B, maka E = {…, ….}

g. Himpunan F yang anggotanya hanya menjadi anggota A, maka $F = \{1, \ldots, \ldots\}$

h. Himpunan G yang anggotanya hanya menjadi anggota B, maka $G = \{\ldots, 6, \ldots\}$

1. Apa perbedaan antara:
   a. Diagram Venn bentuk 1 dan diagram Venn bentuk 2?
   b. Diagram Venn bentuk 1 dan diagram Venn bentuk 3?
   c. Diagram Venn bentuk 2 dan diagram Venn bentuk 3?
   d. Diagram Venn bentuk 3 dan diagram Venn bentuk 4?

2. Gambarlah diagram Venn jika himpunan $S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$
   a. Himpunan $A = \{1, 2, 3, 4\}$ dan himpunan $B = \{7, 8, 9, 10\}$
   b. Himpunan $A = \{1, 2, 3, 4\}$ dan himpunan $B = \{1, 2, 3, 4\}$
   c. Himpunan $A = \{1, 2, 3\}$ dan himpunan $B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$
   d. Himpunan $A = \{1, 2, 3, 4\}$ dan himpunan $B = \{3, 4, 5, 6\ 7\}$

Coba cocokkan hasil pekerjaan kalian dengan temanmu sebangku, jika ada perbedaan coba diskusikan.

Ayo Kita Berlatih 2.3

1. Tulislah semua anggota himpunan berikut ini.
   a. Himpunan B adalah himpunan semua huruf konsonan.
   b. Himpunan A adalah himpunan bilangan asli kurang dari 10.
   c. Himpunan K adalah himpunan semua bilangan asli yang kurang dari 100 dan habis dibagi 3.
   d. Himpunan C adalah himpunan bilangan asli lebih dari 10.
2. Tentukan pernyataan yang benar dari pernyataan-pernyataan berikut.
   a. { }
   b. {−1, 1}
   c. {1, 4, 7, 10, 13, 16, 19, …, 31, 34, 37, 40}
   d. {1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81, 100,…}
   e. { } … baca: himpunan kosong
3. Nyatakan himpunan berikut dengan cara mendaftar anggotanya dan dengan cara menyatakan sifat yang dimiliki anggotanya.
   a. $K = \{x|\ -1 \leq x < 9, x \in$ bilangan bulat$\}$
   b. $L = \{x|\ x^2 = 9, x \in$ bilangan bulat$\}$
   c. $M = \{y|y > 0, y > -1, y \in$ bilangan bulat$\}$
   d. $N = \{z|z > 0, z < 11, z \in$ bilangan bulat genap$\}$
   e. $O = \{x|3x + 7 = 10, x \in$ bilangan bulat asli$\}$
4. Nyatakan himpunan berikut dengan cara mendaftar dan menuliskan notasi pembentuk himpunan.
   a. Himpunan bilangan kuadrat kurang dari 100 yang ganjil
   b. Himpunan bilangan ganjil yang kuadratnya kurang dari 100
   c. Himpunan bilangan prima yang genap
   d. Himpunan huruf-huruf konsonan dalam alphabet
   e. Himpunan bilangan asli yang kurang dari nol
5. Apakah himpunan berikut termasuk himpunan kosong atau bukan?
   a. himpunan bilangan prima genap
   b. himpunan bilangan genap yang habis dibagi 7
   c. himpunan nama bulan yang diawali dengan huruf K
   d. $A = \{x|\ x - 4 = -8,\ x \in$ bilangan asli$\}$
   e. $B = \{x|6 < k < 12, k \in$ bilangan cacah kelipatan 7$\}$

6. Tentukan himpunan semesta yang mungkin dari himpunan-himpunan berikut.
   a. A = {sepeda motor, mobil, truk }
   b. B = {jeruk, apel, mangga, durian}
   c. $C = \{2, 4, 6, 8\}$
   d. $D = \{-4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3,4\}$
7. Gambarlah diagram *Venn* dari keterangan berikut.
   a. A adalah himpunan semua bilangan ganjil yang lebih dari 1 dan kurang dari 8 sedangkan himpunan semestanya adalah bilangan ganjil.
   b. B adalah himpunan semua bilangan prima yang kurang dari 10 sedangkan himpunan semestanya adalah bilangan prima.
   c. C adalah himpunan huruf vokal sedangkan himpunan semestanya adalah huruf abjad latin.
8. Berdasarkan diagram Venn berikut, nyatakan himpunan berikut dengan mendaftar anggotanya
   a. Himpunan S
   b. Himpunan A
   c. Himpunan B
   d. Himpunan C yang anggotanya menjadi anggota A dan B
   e. Himpunan D yang anggotanya menjadi anggota A atau B

   f. Himpunan E yang anggotanya tidak menjadi anggota A maupun B
   g. Himpunan F yang anggotanya hanya menjadi anggota A
   h. Himpunan G yang anggotanya hanya menjadi anggota B
9. Gambarlah diagram Venn, apabila himpunan S={bilangan cacah kurang dari 13, himpunan A ={bilangan asli kurang dari 7}, B ={bilangan asli lebih dari 6 dan kurang dari 10}, C={bilangan asli ganjil kurang dari 10}
10. Guru menugaskan empat orang siswa untuk menuliskan himpunan bilangan yang kurang dari 10. Ikhsan hanya menuliskan yang bilangan prima, Khayan menuliskan bilangan yang bulat positif, Noni menuliskan bilangan yang ganjil positif, dan Mia menuliskan bilangan yang genap positif. Bantulah keempat siswa itu mengerjakan tugasnya. Apa persamaan dan perbedaan tugas keempat siswa itu.

2.1 Kardinalitas Himpunan

Coba amati Masalah 2.3 berikut dan alternatif penyelesaiannya.

Untuk merayakan hari ulang tahun Pak Zulkarnaen yang ke-50, dia mengajak istri dan ketiga anaknya makan di restoran. Setelah tiba di restoran mereka memesan makanan kesukaan masing-masing yang ada daftar menu restoran tersebut. Pak Zulkarnaen memesan ikan bakar, udang goreng, dan jus alpukat. Istrinya memesan ikan asam manis, bakso, dan jus terong belanda. Anak pertama Pak Zulkarnaen memesan ikan bakar, bakso, dan jus alpukat. Anak kedua memesan bakso dan jus terong belanda. Anak ketiganya memesan mie goreng dan jus sirsak.

1. Sebutkan anggota-anggota himpunan makanan kesukaan yang dipesan keluarga Pak Zulkarnaen.
2. Tuliskan seluruh anggota himpunan makanan yang dipesan keluarga Pak Zulkarnaen.
3. Adakah anggota keluarga Pak Zulkarnaen yang memesan makanan yang sama? Jika makanan yang sama ditulis sekali, berapa banyak makanan berbeda yang dipesan oleh keluarga Pak Zulkarnaen?

Alternatif Pemecahan Masalah

1. Himpunan makanan kesukaan yang dipesan keluarga Pak Zulkarnaen adalah sebagai berikut.
   a. Himpunan makanan kesukaan Pak Zulkarnaen adalah {ikan bakar, udang goreng, jus alpukat}.
   b. Himpunan makanan kesukaan istri Pak Zulkarnaen adalah {ikan asam manis, bakso, jus terong belanda}.

c. Himpunan makanan kesukaan anak pertama Pak Zulkarnaen adalah {ikan bakar, bakso, jus alpukat}.

d. Himpunan makanan kesukaan anak kedua Pak Zulkarnaen adalah {bakso, jus terong belanda}.

e. Himpunan makanan kesukaan anak ketiga Pak Zulkarnaen adalah {mie goreng, jus sirsak}. Banyak anggota himpunannya adalah tiga.

Jika kalian perhatikan semua himpunan tersebut, banyak anggota himpunannya adalah 3.

2. Seluruh makanan yang dipesan keluarga Pak Zulkarnaen adalah ikan bakar, udang goreng, jus alpukat, ikan asam manis, bakso, jus terong belanda, ikan bakar, bakso, jus alpukat, bakso, jus terong belanda, mie goreng, jus sirsak.

3. Jika makanan yang sama dituliskan hanya satu kali, maka himpunan makanan yang dipesan keluarga Pak Zulkarnaen adalah {ikan bakar, udang goreng, jus alpukat, ikan asam manis, bakso, jus terong belanda, mie goreng, jus sirsak}. Banyak anggota himpunannya adalah 8.

Berdasarkan keterangan di atas, bilangan 3 dan 8 menyatakan banyaknya anggota dari suatu himpunan. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa

***Kardinalitas Himpunan* adalah bilangan yang menyatakan banyaknya anggota dari suatu himpunan dan dinotasikan dengan $n(A)$.**

1. Himpunan hingga adalah himpunan yang memiliki anggota hingga (*finite set*)

   Contoh $A = \{1, 2, 3, 4\}$

2. Himpunan tak hingga adalah himpunan yang memiliki anggota tak hingga (*infinite set*).

   Contoh $B = \{1, 2, 3, 4, ...\}$

3. Kardinalitas Himpunan hanya untuk himpunan yang hingga (*finite set*).

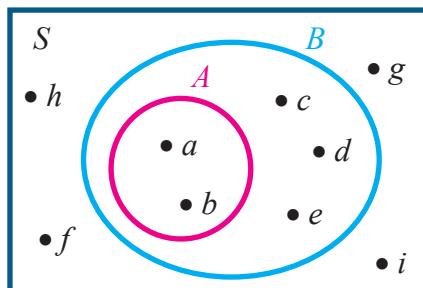
Untuk lebih jelasnya, tentang kardinalitas himpunan coba amati contoh berikut ini

Tentukan banyak anggota himpunan A dan B berikut.

$A = \{2, 4, 6, 8, 10\}$

$B = \{1, 3, 5, 7, \ldots, 27, 29\}$

Banyak anggota A adalah 5, dinotasikan dengan $n(A) = 5$.

Banyak anggota B adalah 15, dinotasikan dengan $n(A) = 15$.

1. Jika $M = \{x \mid x < 10, x \text{ bilangan bulat positif}\}$,
   $N = \{y \mid y \geq -7, y \text{ bilangan bulat negatif}\}$,
   Tentukanlah kardinalitas himpunan M dan N.
2. Perhatikan diagram Venn Berikut.

   a. Tentukanlah kardinalitas himpunan S, himpunan A, dan himpunan B.
   b. Mengapa kardinalitas himpunan himpunan B lebih banyak dibandingkan kardinalitas himpunan A?
   c. Mengapa kardinalitas himpunan himpunan S lebih banyak dibandingkan kardinalitas himpunan A dan himpunan B?

Coba cocokkan jawabanmu dengan teman sebangku, jika ada perbedaan diskusikan.

2.2 Himpunan Bagian

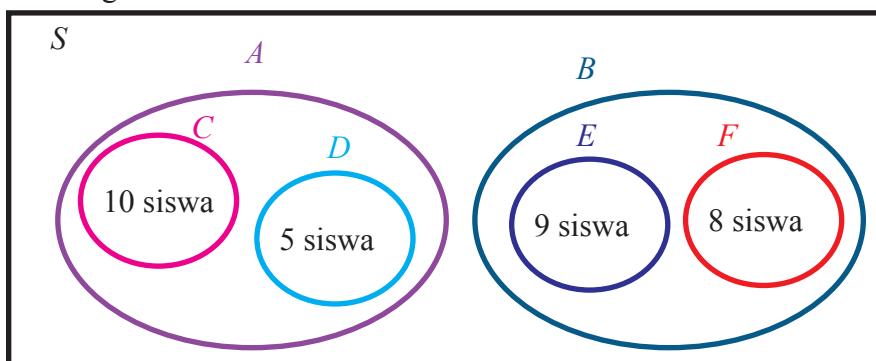
Apakah kalian bagian dari siswa kelas VII SMP? Bagaimana dengan seluruh temanmu satu kelas, apakah mereka juga bagian dari siswa kelas VII SMP? Apakah siswa laki-laki di kelasmu merupakan himpunan bagian dari siswa kelas VII SMP?

Untuk menjawab pertanyaan tersebut, coba amati himpunan berikut

Untuk menemukan konsep himpunan bagian, amati Masalah 2.4 dan alternatif penyelesaiannya.

Seluruh siswa kelas VIIA SMP Taman Siswa berjumlah 32 orang yang terdiri dari 15 siswa laki-laki dan 17 siswa perempuan. 10 siswa laki-laki gemar sepak bola, 5 siswa laki-laki gemar bola voli, 9 siswa perempuan gemar menari, dan 8 siswa perempuan gemar menyanyi.

Tentukan semua himpunan bagian yang mungkin dari masalah tersebut dan gambarlah diagram Venn-nya.

Sumber: Kemdikud

Gambar 2. 3 Siswa Kelas VIIA

Jika S adalah himpunan semesta, A adalah himpunan siswa laki-laki, B adalah himpunan siswa perempuan, C adalah himpunan siswa laki-laki yang gemar sepak bola, D adalah himpunan siswa laki-laki yang gemar bola voli, E adalah himpunan siswa perempuan yang gemar menari, dan F adalah himpunan siswa perempuan yang gemar menyanyi, maka

1. Himpunan A adalah himpunan bagian dari S, dan dilambangkan dengan $\boldsymbol{A \subset S}$
2. Himpunan B adalah himpunan bagian dari S, dan dilambangkan dengan $\boldsymbol{B \subset S}$
3. Himpunan C adalah himpunan bagian dari S, dan dilambangkan dengan $\boldsymbol{C \subset S}$
4. Himpunan D adalah himpunan bagian dari S, dan dilambangkan dengan $\boldsymbol{D \subset S}$
5. Himpunan E adalah himpunan bagian dari S, dan dilambangkan dengan $\boldsymbol{E \subset S}$
6. Himpunan F adalah himpunan bagian dari S, dan dilambangkan dengan $\boldsymbol{F \subset S}$
7. Himpunan C adalah himpunan bagian dari A, dan dilambangkan dengan $\boldsymbol{C \subset A}$
8. Himpunan D adalah himpunan bagian dari A, dan dilambangkan dengan $\boldsymbol{D \subset A}$
9. Himpunan E adalah himpunan bagian dari B, dan dilambangkan dengan $\boldsymbol{E \subset B}$
10. Himpunan F adalah himpunan bagian dari B, dan dilambangkan dengan $\boldsymbol{F \subset B}$
11. Himpunan C bukan himpunan bagian dari B, dan dilambangkan dengan $\boldsymbol{C \not\subset B}$
12. Himpunan D bukan himpunan bagian dari B, dan dilambangkan dengan $\boldsymbol{D \not\subset B}$
13. Himpunan E bukan himpunan bagian dari A, dan dilambangkan dengan $\boldsymbol{E \not\subset A}$
14. Himpunan F bukan himpunan bagian dari A, dan dilambangkan dengan $\boldsymbol{F \not\subset A}$

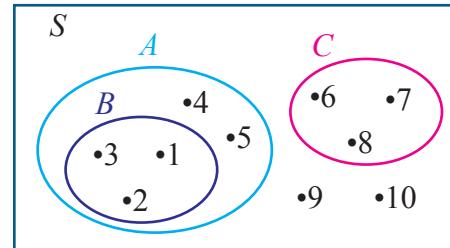
Gambar diagram Venn untuk masalah tersebut adalah

Gambar 2.4 Diagram Venn Masalah 2.5

Berdasarkan hasil pengamatan kalian, coba buatlah pertanyaan yang memuat kata himpunan bagian dan bukan himpunan bagian. Berikut ini contoh pertanyaan yang diajukan

1. Apakah himpunan *C* adalah himpunan bagian dari himpunan *E*?
2. Apakah himpunan *B* adalah himpunan bagian dari himpunan *B*?

Tulislah pertanyaan kalian di buku tulis.

Agar kalian lebih memahami konsep himpunan bagian coba pikirkan penyelesaian masalah berikut ini

Coba perhatikan diagram Venn berikut ini

Gambar 2.5 Himpunan bagian

Perhatikan Gambar 2.5 di samping.

1. Sebutkanlah anggota himpunan *S*, *A*, *B*, dan *C*.
2. Apakah himpunan *A* merupakan himpunan bagian dari himpunan *S*? Jelaskan.
3. Apakah himpunan *B* merupakan himpunan bagian dari himpunan *S*? Jelaskan.
4. Apakah himpunan *C* merupakan himpunan bagian dari himpunan *S*? Jelaskan.
5. Apakah himpunan *B* merupakan himpunan bagian dari himpunan *A*? Jelaskan.
6. Apa yang dapat kalian simpulkan tentang himpunan bagian dari suatu himpunan?
7. Apakah himpunan *C* merupakan himpunan bagian dari himpunan *A*? Jelaskan.
8. Apakah himpunan *A* merupakan himpunan bagian dari himpunan *C*? Jelaskan.
9. Apakah himpunan *B* merupakan himpunan bagian dari himpunan *C*? Jelaskan.

10. Apa yang dapat kalian simpulkan bahwa suatu himpunan bukan merupakan himpunan bagian dari suatu himpunan?
11. Apakah himpunan A merupakan himpunan bagian dari himpunan A? Jelaskan.
12. Apakah himpunan B merupakan himpunan bagian dari himpunan B? Jelaskan.
13. Apakah himpunan C adalah himpunan bagian dari himpunan C? Jelaskan.
14. Apa yang dapat kalian simpulkan dari pertanyaan nomor 8, 9, dan 10?
15. Apakah himpunan kosong merupakan himpunan bagian dari himpunan A, himpunan B, himpunan C, himpunan D, dan himpunan S? Apa kesimpulan kalian?

Alternatif Pemecahan Masalah

1. Anggota himpunan A, B , C,dan S adalah sebagai berikut.
   $S = \{ \ldots \}$ (latihan buat siswa)
   $A = \{ \ldots \}$ (latihan buat siswa)
   $B = \{ \ldots \}$ (latihan buat siswa)
   $C = \{ \ldots \}$ (latihan buat siswa)
2. Untuk menunjukkan bahwa himpunan A merupakan himpunan bagian dari himpunan S dengan memeriksa apakah semua anggota himpunan A adalah anggota himpunan S Anggota himpunan $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ dan anggota $S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$
   Ternyata jelas bahwa setiap anggota himpunan A, menjadi anggota himpunan S, sehingga himpunan A adalah himpunan bagian dari himpunan S dan dilambangkan dengan …
3. … (latihan buat siswa)
4. … (latihan buat siswa)
5. … (latihan buat siswa)
6. Diketahui: A adalah himpunan dan B adalah himpunan, himpunan A merupakan himpunan bagian (*subset*) dari himpunan B atau B *superset* dari A jika dan hanya jika setiap anggota himpunan A merupakan anggota himpunan B, dilambangkan … atau $B \supset A$.
7. Untuk menunjukkan bahwa himpunan A merupakan himpunan bagian dari himpunan C dengan memeriksa apakah semua anggota himpunan A adalah anggota himpunan C. Anggota himpunan $A = \{ \ldots \}$ dan anggota $C = \{ ... \}$. (latihan buat siswa)
   Ternyata ada anggota himpunan A, yang bukan menjadi anggota himpunan C, sehingga himpunan A bukan himpunan bagian dari himpunan C dan dilambangkan dengan … (latihan buat siswa)

8. … (latihan buat siswa)
9. … (latihan buat siswa)
10. Diketahui: A adalah himpunan dan B adalah himpunan. Jika ada anggota A yang bukan anggota B maka A bukan himpunan bagian dari B, dilambangkan dengan … (latihan buat siswa)
11. … (latihan buat siswa)
12. … (latihan buat siswa)
13. … (latihan buat siswa)
14. Setiap himpunan adalah … dari himpunan itu sendiri
15. Himpunan kosong dilambangkan dengan "Ø" atau { } merupakan … dari setiap himpunan.

Diskusikan hasil menalar kalian dengan temanmu dan presentasikan kepada teman yang lainnya.

1. Tentukan benar atau salah pernyataan berikut ini
   a. $\{1, 2, 3\} \subset \{-1, 0, 1, 2, 3\}$
   b. $\{-1, 1\} \subset \{0, 1, 2, 3\}$
   c. $\{\ \} \subset \{a, b, c, d\}$
   d. $a \subset \{a, b\}$
   e. $\{1, 2, 3\} \subset \{1, 2, 3\}$
   f. $\{\ \} \subset \{\ \}$

2. Diberikan himpunan-himpunan: $P = \{x \mid x$ bilangan asli, $0 < x < 10\}$ $Q = \{x \mid x$ bilangan asli, $0 < x < 6\}$ dan $R = \{x \mid x$ bilangan prima, $0 < x < 6\}$, Periksa apakah:
   a. $P \subset Q$;
   b. $Q \subset P$;
   c. $Q \subset R$;
   d. $R \subset Q$;
   e. $R \subset P$;
   f. $P \subset R$.

2.3 Himpunan Kuasa

Untuk memahami konsep himpunan Kuasa, coba amati dan cermati Masalah 2.6 beserta penyelesaiannya berikut ini.

SMP Al Amin akan mempersiapkan dua orang siswanya, Ningsih dan Taufan untuk mengikuti olimpiade matematika SMP tingkat provinsi. Persyaratan untuk mengikuti olimpiade adalah sekolah boleh mengirimkan satu orang siswa atau lebih dan boleh tidak mengirimkan wakilnya untuk mengikuti olimpiade tersebut. Berapa banyak cara yang dilakukan SMP Al Amin untuk mengirimkan wakilnya mengikuti olimpiade matematika tersebut?

Alternatif Pemecahan Masalah

Banyak cara yang dilakukan SMP Al Amin dalam mengikuti olimpiade matematika tersebut adalah sebagai berikut.

- Cara pertama : Tidak mengirimkan siswa mengikuti olimpiade.
- Cara kedua : Hanya mengirimkan Ningsih mengikuti olimpiade.
- Cara ketiga : Hanya mengirimkan Taufan mengikuti olimpiade.
- Cara keempat : Mengirimkan Ningsih dan Taufan secara bersama-sama mengikuti olimpiade.

Maka, ada 4 cara pengiriman yang dapat dilakukan SMP Al Amin untuk mengikuti olimpiade tingkat provinsi.

Jika A adalah himpunan siswa SMP Al Amin yang akan mengikuti olimpiade matematika tingkat provinsi, maka A = {Ningsih, Taufan}.

Misalkan himpunan siswa yang akan dikirim mengikuti olimpiade dari keempat cara pengiriman adalah himpunan B untuk cara I, himpunan C untuk cara II, himpunan D untuk cara III, dan himpunan E untuk cara IV, maka

- Cara pertama : Himpunan B = { }
- Cara kedua : Himpunan C = {Ningsih}
- Cara ketiga : Himpunan D = {Taufan}
- Cara keempat : Himpunan E = {Ningsih, Taufan}

Dengan demikian dapat dikatakan sebagai berikut.

- Himpunan B merupakan himpunan bagian dari A.
- Himpunan C merupakan himpunan bagian dari A.
- Himpunan D merupakan himpunan bagian dari A.
- Himpunan E merupakan himpunan bagian dari A.
- Berdasarkan uraian di atas, maka anggota-anggota himpunan bagian dari A adalah {{ }, {Ningsih}, {Taufan}, {Ningsih, Taufan}}.

Agar kalian lebih jelas tentang anggota-anggota himpunan bagian, coba perhatikan contoh berikut.

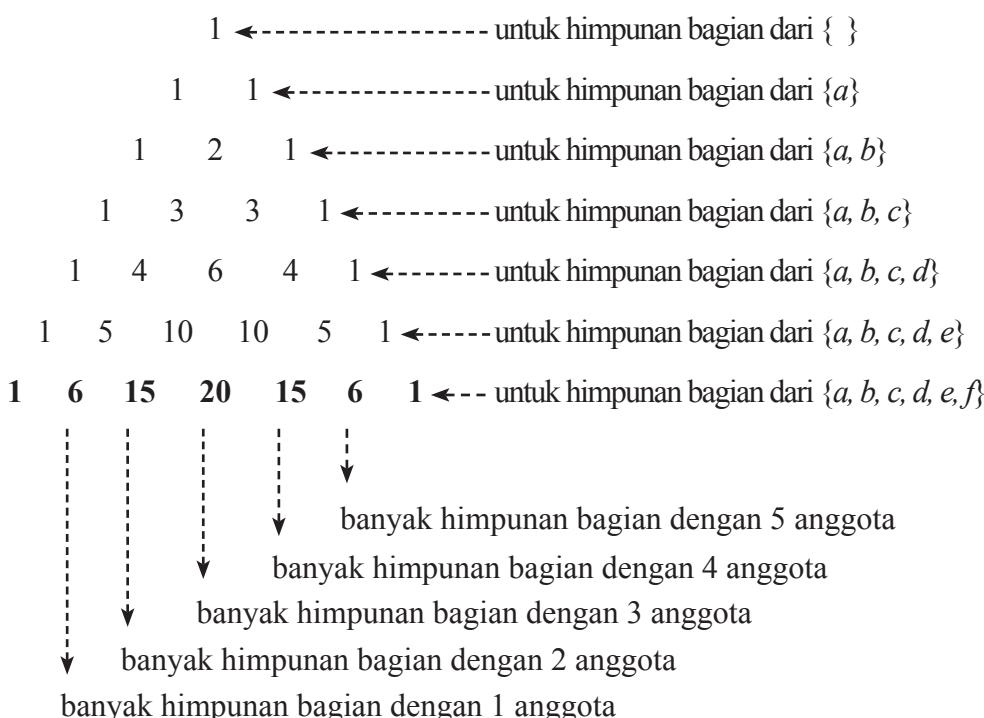
Tulislah pertanyaan yang berkaitan dengan Masalah 2.6. Misalnya terdapat tiga orang siswa, ada berapa banyak cara mengirim peserta olimpiade?

Cermati dan pahami contoh berikut ini

Diberikan himpunan $A = \{1, 3, 5\}$. Berapa banyak semua himpunan bagian dari himpunan A dan sebutkan?

Himpunan-himpunan yang merupakan himpunan bagian dari A adalah sebagai berikut.

1. Himpunan bagian yang banyak anggotanya 0, yaitu { }
2. Himpunan bagian yang banyak anggotanya 1, yaitu {…}, {…}, {…}.
3. Himpunan bagian yang banyak anggotanya 2, yaitu ...
4. Himpunan bagian yang banyak anggotanya 3,yaitu ...

Jadi, banyaknya himpunan bagian dari A adalah 6, yaitu { ... }

Semua himpunan bagian dari suatu himpunan dinamakan dengan himpunan Kuasa, sehingga dapat disimpulkan bahwa

Himpunan Kuasa dari himpunan A adalah himpunan-himpunan bagian dari A, dilambangkan dengan P(A). Banyak anggota himpunan kuasa dari himpunan A dilambangkan dengan n(P(A)).

Banyaknya himpunan bagian yang mempunyai *n* anggota ternyata mempunyai hubungan dengan pola bilangan pada segitiga Pascal, yang digambarkan sebagai berikut.

Coba amati banyaknya himpunan bagian dengan pola bilangan pada segitiga Pascal berikut ini.

Perhatikan keterangan pola bilangan segitiga Pascal di atas untuk himpunan dengan enam anggota, yaitu 1, 6, 15, 20, 15, 6, 1

a. Banyak himpunan bagian yang mempunyai 2 anggota adalah 15.
b. Banyak himpunan bagian yang mempunyai 3 anggota adalah 20.
c. Banyak himpunan bagian yang mempunyai 4 anggota adalah 15.
d. Banyak himpunan bagian yang mempunyai 5 anggota adalah 6.

Buatlah pertanyaan yang berkaitan dengan banyaknya himpunan bagian dengan n anggota dengan pola bilangan pascal.

Untuk mengetahui himpunan-himpunan bagian dari suatu himpunan dan banyak semua himpunan bagiaannya, coba lakukan kegiatan menalar berikut ini.

Isilah titik dalam tabel berikut ini

Himpunan	Banyak Anggota	Himpunan-himpunan Bagian $P(A)$	Banyak Himpunan Bagian $n(P(A))$
{ }	0	{ }	$1 = 2^0$
$\{ a \}$	1	{ }, $\{ a \}$	$2 = 2^1$
$\{a, b\}$	...	...	$\ldots = 2^2$
$\{a, b, c\}$	...	...	… = ...
$\{a, b, c, d\}$	...	...	… = …
...	...	...	… = …
$\{a, b, c, ...\}$	n	...	$\ldots = 2^n$

Berdasarkan pola tersebut, dapat diperoleh kesimpulan tentang himpunan kuasa sebagai berikut.

Misalkan A himpunan dan $P(A)$ adalah himpunan kuasa A.
Jika $n(A) = n$ dengan n bilangan cacah, maka $n(P(A)) = 2^n$

Diskusikan jawaban kalian dengan temanmu dan presentasikan jika sudah benar.

1. Tentukan semua himpunan bagian dari $A = \{a, b, c\}$
2. Tentukan semua himpunan bagian dari $M = \{x \mid 2 \leq x \leq 6\}$
3. Tentukan himpunan kuasa dari himpunan berikut.
   a. $A = \{1, 2, 3, 4\}$
   b. $B = \{1, 2, 3, 4, 5\}$
   c. $C = \{1, 2, ..., 7, 8\}$
4. Tentukan semua himpunan bagian dari $K = \{p, q, r, s, t\}$ yang memiliki
   a. Dua anggota
   b. Tiga anggota
   c. Empat anggota
5. Tentukan semua himpunan bagian dari $Y = \{$bilangan prima lebih dari 6 dan kurang dari 25$\}$ yang memiliki
   a. Dua anggota
   b. Tiga anggota
   c. Empat anggota

2.4 *Kesamaan dua Himpunan*

Kapan dua himpunan dikatakan sama? Untuk menjawab pertanyaan tersebut, coba amati tabel berikut ini

No.	Himpunan A	Himpunan B	Sama/Tidak sama
1.	$\{1, 2, 3\}$	$\{1, 2, 3\}$	Sama
2.	$\{3, 2, 1\}$	$\{1, 2, 3\}$	Sama
3.	$\{1, 2, 3, 4\}$	$\{1, 2, 3\}$	Tidak sama
4.	$\{a, b, c\}$	$\{1, 2, 3\}$	Tidak sama
5.	$\{a, b, c, d\}$	$\{d, a, b, c\}$	Sama
6.	$\{p, q, r, s\}$	$\{p, r, s, q\}$	Sama
7.	$\{p, q, r\}$	$\{p, r, s, p\}$	Tidak sama
8.	$\{a, b, c, d\}$	$\{a, b, c, d, ...\}$	Tidak sama

Buatlah pertanyaan tentang dua himpunan dikatakan sama dan tidak sama, misalnya Mengapa contoh nomor 8 termasuk himpunan tidak sama?

selidiki Contoh 2.7 berikut alternatif penyelesaiannya.

Diketahui himpunan $A = \{h, a, r, u, m\}$ dan $B = \{m, u, r, a, h\}$.

a. Selidiki apakah $A \subset B$?
b. Selidiki apakah $B \subset A$?
c. Perhatikan anggota himpunan A dan B, kesimpulan apa yang bisa kamu temukan?
d. Apakah A ekivalen B?

a. Untuk menyelidiki apakah $A \subset B$, maka kita periksa apakah semua anggota himpunan A adalah anggota himpunan B.
   - $h \in A$ dan ternyata $h \in B$
   - $a \in A$ dan ternyata $a \in B$
   - $r \in A$ dan ternyata $r \in B$
   - $u \in A$ dan ternyata $u \in B$
   - $m \in A$ dan ternyata $m \in B$

   Karena semua anggota himpunan A ada di himpunan B maka $A \subset B$.
b. Untuk menyelidiki apakah $B \subset A$, maka kita periksa apakah setiap anggota himpunan B apakah ada pada anggota himpunan A.
   - $m \in B$ dan ternyata $m \in A$
   - $u \in B$ dan ternyata $u \in A$
   - $r \in B$ dan ternyata $r \in A$
   - $a \in B$ dan ternyata $a \in A$
   - $h \in B$ dan ternyata $h \in A$

   Karena semua anggota himpunan B ada di himpunan A maka $B \subset A$.
c. Karena $A \subset B$ dan $B \subset A$, maka $A = B$.

   Kerena kardinalitas himpunan A sama dengan kardinalitas himpunan B atau $n(A) = n(B)$, maka himpunan A ekuivalen dengan himpunan B.
   Jadi dua himpunan yang sama pasti ekivalen, tapi dua himpunan yang ekivalen, belum tentu sama.

   Jadi, dapat disimpulkan sebagai berikut.

- ***Dua himpunan A dan B dikatakan sama jika dan hanya jika $A \subset B$ dan $B \subset A$, dinotasikan dengan $A = B$.***
- **Jika $n(A) = n(B)$, maka himpunan A ekuivalen dengan himpunan B.**

Selesaikan soal berikut ini.

1. Diketahui himpunan $P = \{1, 2, 3\}$ dan $Q = \{1, 3, 2\}$. Selidiki apakah $P \subset Q$ dan $Q \subset P$
2. Coba diskusikan dengan temanmu
   a. Jika dua himpunan ekuivalen, apakah kedua himpunan itu pasti sama?
   b. Jika dua himpunan sama, apakah kedua himpunan itu pasti ekuivalen?

Tukarkan jawabanmu dengan temanmu sebangku dan diskusikanlah jika masih ada perbedaan.

1. Nyatakan himpunan-himpunan berikut dengan mencacah seluruh anggotanya!
   a. $A = \{x \mid x \in P, x < 20, P$ bilangan prima$\}$
   b. $B = \{x \mid x$ adalah bilangan bulat positif yang kurang dari 12$\}$
   c. $C = \{x \mid x$ adalah kuadrat dari bilangan bulat, $x < 100\}$
   d. $D = \{x \mid x\ G, x < 10, G$ bilangan genap positif$\}$

2. Nyatakan himpunan berikut dengan menuliskan notasi pembentuk himpunannya!
   a. $P = \{0, 3, 6, 9, 12\}$
   b. $Q = \{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3\}$
   c. $R = \{m, n, o, p\}$

3. Nyatakan himpunan-himpunan berikut dengan mendaftar anggota-anggotanya
   a. P = {bilangan cacah ganjil kurang dari 20}
   b. Q = {bilangan genap antara 1 dan 40 yang habis dibagi 4}
   c. R = {bilangan prima antara 50 dan 80}
   d. S = { bilangan bulat kurang dari 10}

4. Sebutkan tiga himpunan semesta dari himpunan-himpunan berikut
   a. $K = \{2, 3, 5, 7\}$
   b. $L = \{2, 4, 6, 8, 10\}$
   c. M = {sapi, kerbau, kambing}
   d. N = {harimau, buaya, singa}

5. Apakah setiap pasangan himpunan ini sama atau tidak!
   a. $A = \{2\}$ dan $B = \{\{1\}\}$
   b. $R = \{1\}$ dan $S = \{1,\{1\}\}$
   c. $C = \emptyset$ dan $D = \{\emptyset\}$
   d. $X = \{m, n, o, p\}$ dan $Y = \{m, o, p, n\}$

6. Tentukan semua himpunan kuasa dari himpunan-himpunan berikut
   a. $A = \{0, 1, 2\}$
   b. $B = \{1, 2, 3, 4\}$
   c. $C = \{a, i, u, e, o\}$

7. Diketahui $A = \{2, 4, 6\}$, $B = \{2, 6\}$, $C = \{4, 6\}$, dan $D = \{4,6,8\}$. Tentukan pasangan himpunan bagian dari himpunan-himpunan tersebut!

8. Diketahui P adalah himpunan siswa di kelasmu yang mempunyai adik, nyatakanlah P dengan mendaftar anggotanya, dan Q adalah himpunan siswa di kelasmu yang mempunyai kakak, nyatakanlah Q dengan mendaftar anggotanya. Nyatakanlah himpunan P dan Q dalam suatu diagram Venn!

9. Tentukan pernyataan yang benar dari pernyataan-pernyataan berikut!

   a. $x \in \{x\}$
   b. $\{x\} \subset \{x\}$
   c. $\{x\} \in \{\{x\}\}$
   d. $\varnothing \in \{x\}$
   e. $x \in \{\{x\}\}$
   f. $\varnothing \subset \{x\}$
   g. $\{x\} \in \{x\}$
   h. $\{x\} \subset \{\{x\}\}$

10. Diketahui $A \subset C$ dan $B \subset C$. Lukiskanlah seluruh kemungkinan diagram Venn dari himpunan *A, B,* dan *C*!

11. Misalkan *M* adalah himpunan yang didefinisikan sebagai $\{x \in B \mid x^2 \leq 10, x - 1 < 2\}$ dengan *B* adalah himpunan bilangan bulat. Tentukan banyaknya himpunan bagian tak kosong dari *M*.

12. Tentukan kardinalitas himpunan-himpunan berikut

    a. $A = \{1, 2, 3, 4\}$
    b. $B = \{a, i, u, e, o\}$
    c. C = {merah, kuning, hijau}
    d. $D = \{m, a, t, e, m, a, t, i, k, a\}$

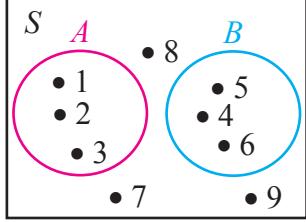
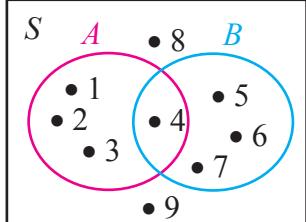
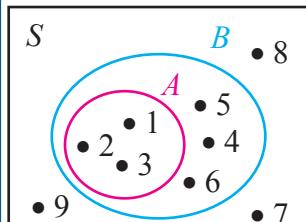
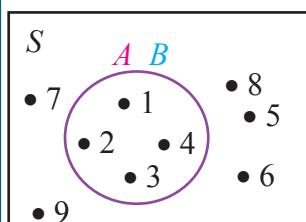
13. Tentukan Himpunan Kuasa dari himpunan-himpunan berikut

    a. $\{a\}$
    b. $\{a, b\}$
    c. $\{a, \{\varnothing\}\}$
    d. $\{\varnothing, \{\varnothing\}, \{\varnothing, \{\varnothing\}\}\}$

14. Jika *A* adalah himpunan semua bilangan bulat positif yang membagi habis bilangan 2015, tentukan banyak himpunan bagian dari *A* yang tidak kosong.

15. Dengan menerapkan prosedur yang telah diajarkan, cek kesamaan himpunan $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ dan $B = \{1, 3, 5, 2, 4\}$. Berapa langkah yang diperlukan untuk memastikan $A = B$? Berapa pencocokan yang harus dilakukan? Apakah kalian dapat membuat kesimpulan keterkaitan antara banyaknya anggota himpunan dengan banyaknya langkah dan banyaknya pencocokan?

Kegiatan 2.3 *Operasi Himpunan*

Selama ini kalian mengenal operasi dalam bilangan. Sama seperti bilangan, himpunan-himpunan juga bisa dioperasikan satu sama lain. Operasi-operasi himpunan itu mencakup: (1) Irisan, (2) Gabungan, (3) Selisih, dan (4) Komplemen.

3.1 Irisan (Intersection)

Untuk mengetahui apa itu irisan dan gabungan dari dua himpunan, coba amati hubungan dua himpunan dalam tabel berikut ini. Fokuskan pengamatan kalian pada irisan dari dua himpunan.

Tabel 2.1 Irisan dan gabungan dari dua himpunan

No.	Himpunan-himpunan	Diagram Venn	Irisan	Gabungan
1.	$S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ $A = \{1, 2, 3\}$ $B = \{4, 5, 6\}$ *A saling asing* (*disjoint*) *dengan B*	S, A: 1, 2, 3; B: 5, 4, 6; 8, 7, 9	$A \cap B = \{\ \}$	$A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$
2.	$S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ $A = \{1, 2, 3, 4\}$ $B = \{4, 5, 6, 7\}$ *A berpotongan (intersected) dengan B*	S, A: 1, 2, 3; 4; B: 5, 6, 7; 8, 9	$A \cap B = \{4\}$	$A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$

No.	Himpunan-himpunan	Diagram Venn	Irisan	Gabungan
3.	$S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ $A = \{1, 2, 3\}$ $B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ *A himpunan bagian (subset) dari B*	S, B, A, • 8, • 5, • 1, • 2, • 3, • 4, • 6, • 9, • 7	$A \cap B =$ $\{1, 2, 3\}$ $= A$	$A \cup B =$ $\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ $= B$
4.	$S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ $A = \{1, 2, 3, 4\}$ $B = \{1, 2, 3, 4\}$ *A sama dengan B*	S, A B, • 7, • 1, • 8, • 5, • 2, • 4, • 3, • 6, • 9	$A \cap B =$ $\{1, 2, 3, 4\}$ $= A = B$	$A \cup B =$ $\{1, 2, 3, 4\}$ $= A = B$

1. Misalkan S adalah himpunan semesta, irisan himpunan A dan B adalah himpunan yang anggotanya semua anggota S yang merupakan anggota himpunan A dan anggota himpunan B, dilambangkan dengan $A \cap B$.

   Irisan dua himpunan dinotasikan $A \cap B = \{x \mid x \in A \text{ dan } x \in B\}$.

2. Misalkan S adalah himpunan semesta, gabungan himpunan A dan B adalah himpunan yang anggotanya semua anggota S yang merupakan anggota himpunan A atau anggota himpunan B, dilambangkan dengan $A \cup B$.

   Gabungan dua himpunan ditulis $A \cup B = \{x \mid x \in A \text{ atau } x \in B\}$.

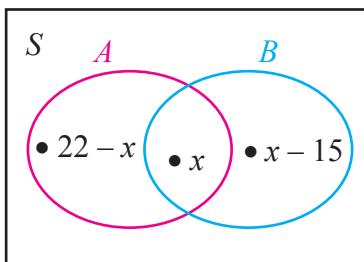
Setelah kalian mengamati tabel irisan dari dua himpunan, coba rumuskan pertanyaan, misalnya mengapa irisan dua himpunan nomor satu menghasilkan himpunan kosong.

Dalam suatu kelas terdapat 35 siswa. Di kelas tersebut ada 22 siswa suka makan soto, 15 siswa suka makan bakso, dan 3 siswa tidak suka keduanya.

a. Gambarlah diagram Venn dari keterangan di atas

b. Berapa siswa yang suka makan soto dan bakso?

Alternatif Pemecahan Masalah

Misalkan S adalah himpunan semua siswa dalam satu kelas $n(S) = 35$.

Misalkan A adalah himpunan semua siswa yang makan soto, maka $n(A) = 22$.

Misalkan B adalah himpunan semua siswa yang suka makan bakso, maka $n(B) = 15$.

Misalkan C adalah himpunan siswa yang suka makan soto dan bakso $n(C) = x$

$A \cap B$ adalah himpunan siswa senang pelajaran matematika dan fisika, maka $n(A \cap B) = x$.

Misalkan D adalah himpunan siswa yang tidak suka makan soto dan bakso $n(D) = 3$.

a. Diagram Venn

b. Banyak siswa yang suka makan soto dan bakso adalah

$n(S) = n(A) - x + n(A \cap B) + n(B) - x + n(D)$

$35 = 22 - x + x + 15 - x + 3$

$35 \quad = 22 + 15 + x + 3$

$35 \quad = 40 - x$

$x \quad = 40 - 35$

$x \quad = 5$

Jadi, banyaknya siswa yang suka soto dan bakso adalah 5 siswa

Diketahui himpunan $A = \{1, 3, 5, 7)$ dan $B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$. Selidiki apakah $A \subset B$, bagaimana hubungan $A \cap B$ dengan himpunan A?

Kedua himpunan itu adalah:

$A = \{1, 3, 5, 7)$

$B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$

Untuk menyelidiki apakah $A \subset B$, kita lakukan langkah berikut.

Memeriksa apakah seluruh anggota himpunan A ada di himpunan B yaitu: $1 \in A$ dan $1 \in B$; $3 \in A$ dan $3 \in B$; $5 \in A$ dan $5 \in B$; $7 \in A$ dan $7 \in B$. Karena seluruh anggota himpunan A merupakan anggota himpunan B, maka disimpulkan $A \subset B$.

Hubungan $A \cap B$ dengan himpunan A:

Karena: $1 \in A$ dan $1 \in B$; $3 \in A$ dan $3 \in B$; $5 \in A$ dan $5 \in B$; $7 \in A$ dan $7 \in B$

Maka $(A \cap B) = \{1, 3, 5, 7\}$

Ternyata $(A \cap B) = A$

Berdasarkan keterangan di atas dapat disimpulkan bahwa

Misalkan A dan B adalah dua himpunan tak kosong. Jika $A \subset B$, maka $A \cap B = A$.

1. Diketahui $S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12\}$,

   $A = \{1, 3, 5, 7, 9\}$,

   B = {bilangan prima kurang dari 10}, dan

   $C = \{ x \mid 7 \leq x \leq 11 \ x \in$ Bilangan Asli$\}$.

   a. Gambarlah diagram Venn dari keterangan tersebut.

   b. Tentukan anggota dari dan gambarlah diagram Venn dari

      1) $A \cap B$

      2) $A \cap C$

      3) $B \cap C$

      4) $A \cap B \cap C$

2. Dalam suatu kelas terdapat 35 siswa. Setelah ditanya ternyata ada 18 siswa gemar minum susu, 20 siswa gemar minum teh, dan 3 siswa tidak gemar keduanya.

   a. Gambarlah diagram Venn dari keterangan di atas

   b. Tentukan banyaknya siswa yang gemar minum susu dan teh

Setelah kalian menyelesaikan kegiatan menalar, coba diskusikan jawaban kalian dengan teman sebangku dan pastikan jawaban kalian benar. Setelah itu coba presentasikan jawaban yang benar tersebut di dalam kelas.

1. Diketahui himpunan A ={1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8}, himpunan B = {1, 3, 5, 7}, C = {1, 2, 3, 4}, himpunan D = {4, 5, 6, 7}, tentukan anggota-anggota dari
   a. $A \cap B$
   b. $A \cap C$
   c. $B \cap C$
   d. $C \cap D$
   e. $B \cap D$

2. Diketahui
   A ={bilangan asli kurang dari 20}
   B = {bilangan asli genap kurang dari 15}
   C ={bilangan asli ganjil kurang dari 10}
   D ={bilangan asli lebih dari 7 dan kurang dari 15}
   a. Tentukan anggota dari himpunan A, B, C, dan D
   b. Tentukan anggota dari $B \cap C$, $B \cap D$, dan $C \cap D$
   c. Gambarlah diagram Venn-nya

3. Diketahui
   $S = \{x \mid -3 \leq x \leq 6, x \in B\}$
   $P = \{ x \mid 0 \leq x \leq 5, x \in B\}$
   $Q = \{ x \mid -2 \leq x \leq 2, x \in B\}$
   $R = \{ x \mid -1 \leq x \leq 8, x \in B\}$
   a. Tentukan anggota dari himpunan P, Q, R, dan S
   b. Tentukan anggota dari $P \cap Q$, $P \cap R$, $Q \cap R$ dan $P \cap Q \cap R$
   c. Gambarlah diagram Venn-nya

4. Dalam suatu kelas terdapat 36 siswa. Diantaranya ada 18 siswa gemar pelajaran Matematika, 20 siswa gemar Bahasa Indonesia, dan 2 siswa tidak gemar keduanya.
   a. Gambarlah diagram Venn dari keterangan tersebut
   b. Tentukan banyak siswa dalam kelas tersebut

5. Di antara warga RT 05 yang terdiri atas 50 orang, ternyata 30 orang berlangganan majalah, 25 orang berlangganan koran, dan 5 orang tidak berlangganan keduanya.
   a. Gambarlah suatu diagram Venn untuk menunjukkan keadaan di atas
   b. Berapa banyak warga RT 05 yang berlangganan koran dan majalah?

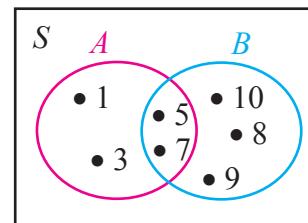
3.2 Gabungan (Union)

Untuk mengetahui apa itu gabungan dari dua himpunan, coba amati kembali Tabel 2.1 di atas, fokuskan pengamatan kalian pada gabungan dari dua himpunan.

Setelah kalian mengamati gabungan dari dua himpunan, sekarang coba buatlah pertanyaan yang berkaitan dengan gabungan dari dua himpunan tersebut. Contoh pertanyaan itu adalah mengapa untuk hubungan dua himpunan yang nomor 3 menghasilkan himpunan *B*?

Diketahui himpunan $A = \{1, 3, 5, 7)$ dan $B = \{5, 7, 8, 9, 10\}$.

a. Gambarlah diagram Venn dari kedua himpunan tersebut

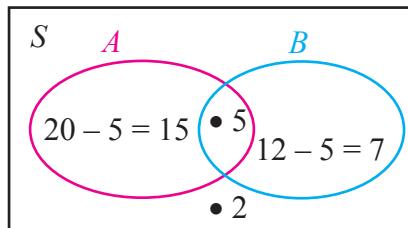
b. Tentukan A ∪ B

a. Kedua himpunan itu adalah:

   $A = \{1, 3, 5, 7)$

   $B = \{5, 7, 8, 9, 10\}$

   Diagram Venn dari kedua himpunan tersebut adalah

b. $A \cup B = \{1, 3, 5, 7, 8, 9, 10\}$

Dalam satu kelas terdapat 20 siswa gemar sepak bola, 12 siswa bola voli, 5 siswa gemar keduanya, dan 2 siswa tidak gemar keduanya.

a. Gambarlah diagram Venn dari keterangan tersebut

b. Berapa banyak siswa dalam kelas tersebut

a. Misalnya S = {banyak siswa di kelas tersebut}

A ={banyak siswa yang gemar sepak bola}

B ={banyak siswa yang gemar bola voli}

Maka diagram Venn dari keterangan di atas adalah

b. Banyak siswa dalam kelas tersebut adalah 15 + 5 + 7 + 2 = 29

Jadi, banyak siswa dalam kelas tersebut adalah 29 siswa.

1. Diketahui himpunan A, himpunan B coba selidiki apakah berlaku

   $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$

2. Diketahui himpunan A, himpunan B, dan himpunan C, coba selidiki apakah berlaku $n(A \cup B \cup C) = n(A) + n(B) + n(C) - n(A \cap B) - n(A \cap C) - n(B \cap C) + n(A \cap B \cap C)$

3. Diketahui $S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$

   $A = \{1, 2, 3, 4\}$,

   B = {bilangan prima kurang dari 10}

   $C = \{ x \mid 2 \leq x \leq 7 \; x \in$ Bilangan Asli .

   a. Tentukan anggota dari dan gambarlah diagram Venn dari

      1) $A \cup B$

      2) $A \cup C$

      3) $B \cup C$

      4) $A \cup B \cup C$

   b. Gambarlah diagrm Venn dari keterangan tersebut

   c. Tentukan $n(A \cup B \cup C)$

Tukarkan jawabanmu dengan teman sebangku atau dalam kelompok kecil. Coba cocokkan, jika masih ada perbedaan diskusikan.

1. Diketahui himpunan $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$, himpunan $B = \{1, 3, 5, 7\}$, $C = \{1, 2, 3, 4\}$, himpunan $D = \{4, 5, 6, 7\}$, tentukan anggota-anggota dari

   a. $A \cup B$

   b. $A \cup C$

   c. $A \cup D$

   d. $B \cup C$

   e. $B \cup D$

   f. $C \cup D$

2. Diketahui $S = \{$bilangan Cacah kurang dari 15$\}$

   $A = \{$bilangan asli genap kurang dari 11$\}$

   $B = \{$bilangan asli ganjil kurang dari 8$\}$

   $C = \{$bilangan asli lebih dari 4 dan kurang dari 7$\}$

   a. Tentukan anggota dari himpunan *S, A, B*, dan *C*

   b. Tentukan anggota dari $B \cup C$, $A \cup B$, $A \cup C$, dan $A \cup B \cup C$

   c. Gambarlah diagram Venn-nya

3. Diketahui $S = \{x \mid -10 \leq x \leq 10\}$

   $P = \{x \mid -5 \leq x \leq 5\}$

   $Q = \{x \mid -8 \leq x \leq 2\}$

   $R = \{x \mid -2 \leq x \leq 8\}$

   a. Tentukan anggota dari himpunan *P, Q, R*, dan *S*

   b. Tentukan anggota dari $P \cup Q$, $P \cup R$, $Q \cup R$, dan $P \cup Q \cup R$

   c. Gambarlah diagram Vennya

4. Dalam suatu kelas terdapat 26 siswa gemar pelajaran Matematika, 20 siswa gemar Bahasa Indonesia, 10 siswa gemar keduanya, dan 5 siswa tidak gemar keduanya.

   a. Gambarlah diagram Venn dari keterangan tersebut

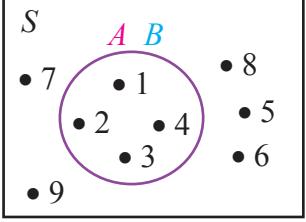
   b. Tentukan banyak siswa dalam kelas tersebut

3.3 Komplemen (Complement)

Gabungan, Irisan, dan Selisih adalah contoh dari operasi biner, yaitu operasi yang memerlukan dua unsur untuk dioperasikan. Selain operasi *biner* ada operasi *uner* yang hanya memerlukan satu unsur, yaitu operasi komplemen. Berbeda dengan operasi biner yang semestanya tidak perlu ditetapkan, maka operasi komplemen memerlukan ditetapkannya himpunan semesta. Tanpa himpunan semesta, operasi komplemen ini tidak bisa dilakukan. Sebenarnya operasi komplemen ini mirip dengan operasi selisih, hanya saja yang dicari adalah selisih dari semesta dari himpunan tertentu.

Coba amati Tabel 2.2 berikut, dan fokuskan pengamatan kalian pada kolom komplemen

Misalkan S adalah himpunan semesta dan A adalah suatu himpunan.

1. Komplemen himpunan A adalah suatu himpunan semua anggota himpunan S yang bukan anggota himpunan A, dinotasikan dengan A^c.
   Notasi pembentuk himpunan $A^c = \{x \mid x \in S \text{ tetapi } x \notin A\}$
2. Selisih himpunan B terhadap himpunan A adalah himpunan semua anggota himpunan A yang bukan anggota himpunan B, dinotasikan dengan $A - B$.
   Notasi pembentuk himpunan $A - B = \{x \mid x \in A \text{ dan } x \notin B\} = A \cap B^c$

Tabel 2.2 Komplemen dan selisih himpunan

No.	Himpunan-himpunan	Diagram Venn	Komplemen	Selisih
1.	$S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ $A = \{1, 2, 3\}$ $B = \{4, 5, 6\}$ *A saling asing (disjoint) dengan B*	S, A: 1, 2, 3; B: 5, 4, 6; 8, 7, 9	$A^c =$ $\{4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ $B^c =$ $\{1, 2, 3, 7, 8, 9\}$	$\boldsymbol{A - B} =$ $\{1, 2, 3\}$ $\boldsymbol{B - A} =$ $\{4, 5, 6\}$
2.	$S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ $A = \{1, 2, 3\}$ $B = \{4, 5, 6, 7\}$ *A berpotongan (intersected) dengan B*	S, A: 1, 2, 3; A∩B: 4; B: 5, 6, 7; 8, 9	$A^c =$ $\{5, 6, 7, 8, 9\}$ $B^c =$ $\{1, 2, 3, 8, 9\}$	$\boldsymbol{A - B} =$ $\{1, 2, 3\}$ $\boldsymbol{B - A} =$ $\{5, 6, 7\}$
3.	$S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ $A = \{1, 2, 3\}$ $B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ *A himpunan bagian (subset) dari B*	S, B: A: 1, 2, 3; 5, 4, 6; 8, 9, 7	$A^c =$ $\{4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ $B^c =$ $\{7, 8, 9\}$	$\boldsymbol{A - B} =$ $\{\ \}$ $\boldsymbol{B - A} =$ $\{4, 5, 6\}$

No.	Himpunan-himpunan	Diagram Venn	Komplemen	Selisih
4.	$S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ $A = \{1, 2, 3, 4\}$ $B = \{1, 2, 3, 4\}$ *A sama dengan B*	S, A B, • 1, • 2, • 3, • 4, • 5, • 6, • 7, • 8, • 9	$A^c =$ $\{5, 6, 7, 8, 9\}$ $B^c =$ $\{5, 6, 7, 8, 9\}$	$\boldsymbol{A - B} = \{\ \}$ $\boldsymbol{B - A} = \{\ \}$

Setelah kalian mengamati komplemen dari suatu himpunan, jika kalian masih belum memahami, coba rumuskan pertanyaan bagain yang mana yang belum kalian pakami.

Di wilayah RT 05 ada penduduk yang memelihara hewan ternak. Hewan ternak tersebut antara lain adalah kuda, sapi, kambing, ayam, bebek, kelinci, dan burung. Pak Harno dan Pak Ahmad adalah penduduk RT 05. Pak Harno mempunyai hewan ternak ayam, burung, dan kelinci. Pak Ahmad mempunyai hewan ternak bebek, kambing, dan burung.

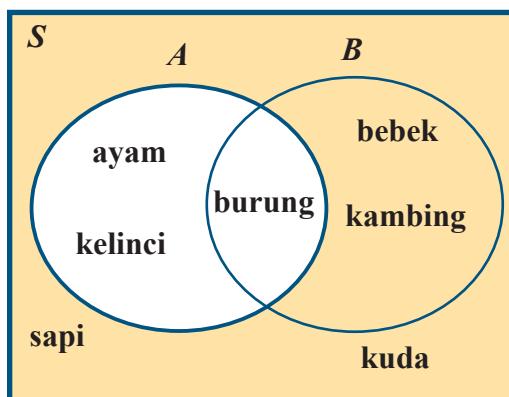
a. Tentukan hewan ternak di wilayah RT 05 yang bukan milik Pak Harno.

b. Tentukan hewan ternak di wilayah RT 05 yang bukan milik Pak Ahmad.

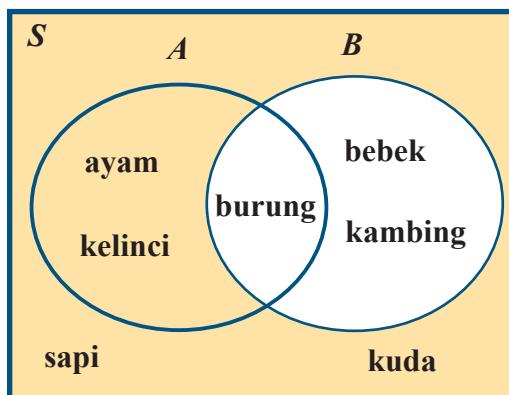
Misalkan: S adalah himpunan semua hewan ternak yang ada di wilayah RT 05.

A adalah himpunan semua hewan milik Pak Harno

B adalah himpunan hewan ternak milik Pak Ahmad

Maka himpunan-himpunan itu adalah:

S = {kuda, sapi, kambing, ayam, bebek, kelinci, dan burung}

A = {ayam, burung, dan kelinci}

B = {bebek, kambing, dan burung}

a. Misalkan himpunan hewan ternak di wilayah RT 05 yang bukan milik Pak Harno adalah P. P adalah himpunan yang anggotanya bukan anggota himpunan A, tetapi anggotanya pada himpunan S.

   Untuk menentukan anggota himpunan P, yang anggotanya bukan anggota himpunan A, tetapi anggotanya pada himpunan S, yaitu P = { kuda, sapi, kambing, bebek}. Diagram Venn dari himpunan P adalah sebagai berikut

Gambar 2.16 Diagram Venn himpunan P

b. Misalkan Q adalah hewan ternak di wilayah RT 05 yang bukan milik Pak Ahmad. Q adalah himpunan yang anggotanya bukan anggota himpunan B, tetapi anggotanya pada himpunan S, yaitu Q = { kuda, sapi, ayam, kelinci }.

Gambar 2.17 Diagram Venn himpunan Q

1. Misalkan A dan B adalah himpunan, selidiki apakah
   a. $(A \cup B)^c = A^c \cap B^c$
   b. $(A \cap B)^c = A^c \cup B^c$
   c. $(A^c)^c = A$
2. Hasil survey tentang acara televisi yang paling disukai warga yang usianya di atas 17 tahun di RT 05 kelurahan Arjosari adalah 110 warga suka sinetron, 90 warga suka olah raga, 20 orang suka keduanya, dan 5 orang tidak suka keduanya.
   a. Gambarlah diagram Venn dari keterangan tersebut
   b. Berapa banyak warga RT 05 kelurahan Arjosari?
   c. Berapa banyak warga yang tidak suka pada acara sinetron?
   d. Berapa banyak warga yang tidak suka pada acara olahraga?

Setelah kalian mencoba menalar, coba tanyakan pada guru kalian tentang kebenaran jawabanmu. Jika masih salah mintalah petunjuk cara menyelesaikannya.

3.4. Selisih (Difference)

Coba amati kembali Tabel 2.2 di atas, fokuskan pengamatan kalian pada kolom selisih.

Setelah kalain mengamati selisih dari dua himpunan pada Tabel 2.2 tersebut, coba tulislah pertanyaan yang berkaitan dengan selisih dari dua himpunan, misalnya mengapa selisih dari dua himpunan pada nomor 4 hasilnya himpunan kosong?

Dalam suatu kelas terdapat 30 orang siswa yang senang dengan pelajaran matematika, 25 orang siswa senang dengan pelajaran fisika, dan 10 orang siswa senang pelajaran matematika dan fisika.

a. Gambarlah diagram Venn dari keterangan di atas.

b. Berapa orang siswa yang hanya senang pelajaran matematika?

c. Berapa orang siswa yang hanya senang pelajaran fisika?

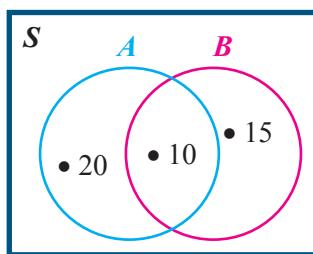
d. Berapa banyak siswa dalam kelas itu?

Alternatif Pemecahan Masalah

Pada masalah ini, tidak disajikan anggota-anggota setiap himpunan, cukup kita fokus pada banyak anggota setiap himpunan.

Perlu kalian ketahui bahwa siswa yang senang dengan pelajaran matematika tidak menutup kemungkinan bahwa siswa tersebut juga senang dengan pelajaran fisika, sebaliknya juga demikian.

Misalkan A adalah himpunan semua siswa yang senang belajar matematika, maka $n(A) = 30$.

Misalkan B adalah himpunan semua siswa yang senang belajar fisika, maka $n(B) = 25$.

Misalkan M adalah himpunan semua siswa yang *hanya* senang belajar matematika.

Misalkan F adalah himpunan semua siswa yang *hanya* senang belajar fisika.

Misalkan S adalah himpunan semua siswa dalam satu kelas.

$A \cap B$ adalah himpunan siswa senang pelajaran matematika dan fisika, maka $n(A \cap B) = 10$.

a. Diagram Venn

b. Siswa yang hanya senang pelajaran matematika

Banyak siswa yang senang pelajaran matematika adalah banyak siswa yang hanya senang belajar matematika ditambah dengan banyak siswa yang senang belajar kedua-duanya.

$n(A) = n(M) + n(A \cap B)$

$30 = n(M) + 10$

$n(M) = 30 - 10$

$= 20$

Maka banyak siswa yang hanya senang belajar matematika adalah 20 orang.

c. Siswa yang hanya senang pelajaran fisika.

Banyak siswa yang senang pelajaran fisika adalah banyak siswa yang hanya senang belajar fisika ditambah dengan banyak siswa yang senang belajar kedua-duanya.

$n(B) = n(F) + n(A \cap B)$

$25 = n(F) + 10$

$n(F) = 25 - 10 = 15$

Maka banyak siswa yang hanya senang belajar matematika adalah 15 orang.

f. Banyak siswa dalam kelas

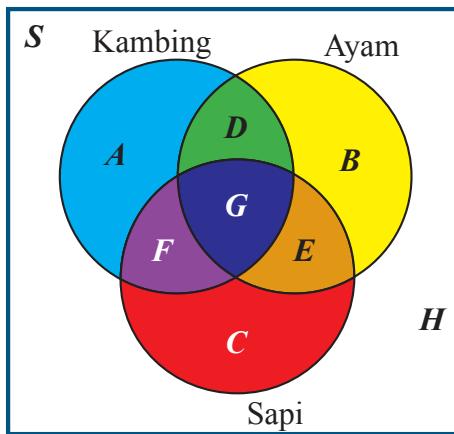
Banyak siswa dalam satu kelas yaitu banyak siswa yang hanya senang belajar matematika ditambah dengan banyak siswa yang hanya senang belajar fisika ditambah dengan banyak siswa yang senang belajar kedua-duanya.

$n(S) = n(M) + n(F) + n(A \cap B)$

$= 20 + 15 + 10$

$= 45$

Jadi, banyak siswa kelas itu adalah 45 orang.

Masalah 2.10

Di Desa Sabulan yang terletak di pulau Samosir terdapat 100 rumah tangga. Dari jumlah tersebut 60 rumah tangga memelihara ternak ayam, 35 rumah tangga memelihara ternak kambing, 45 rumah tangga memelihara ternak sapi, 15 rumah tangga memelihara ternak ayam dan ternak kambing, 5 rumah tangga memelihara ternak kambing dan ternak sapi, 20 rumah tangga memelihara ternak ayam dan ternak sapi. Jika 5 rumah tangga memelihara ketiga ternak itu, selesaikanlah permasalahan berikut!

a. Gambarkanlah diagram Venn dari keterangan di atas.
b. Berapa rumah tangga yang hanya memelihara ternak ayam?
c. Berapa rumah tangga yang hanya memelihara ternak kambing?
d. Berapa rumah tangga yang hanya memelihara ternak sapi?
e. Berapa rumah tangga yang tidak memelihara ternak ketiga-tiganya?

Alternatif Pemecahan Masalah

a. Diagram Venn berikut ini menunjukkan ternak penduduk desa Sabulan.

Gambar 2.18 Diagram Venn keadaan ternak peliharaan penduduk

Keterangan Gambar

S = Penduduk Sabulan yang memelihara ternak;

A = Himpunan rumah tangga yang hanya memelihara kambing;

B = Himpunan rumah tangga yang hanya memelihara ayam;

C = Himpunan rumah tangga yang hanya memelihara sapi;

D = Himpunan rumah tangga yang memelihara ayam dan kambing;

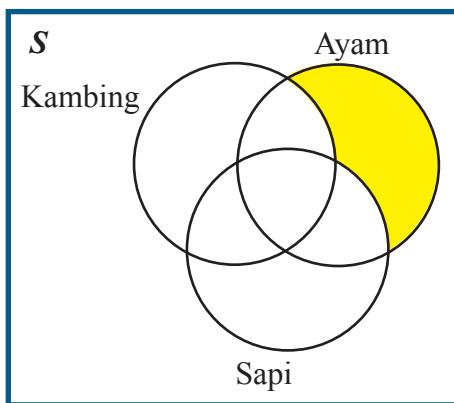
E = Himpunan rumah tangga yang memelihara ayam dan sapi;

F = Himpunan rumah tangga yang memelihara kambing dan sapi;

G = Himpunan rumah tangga yang memelihara ayam, kambing, dan sapi sekaligus;

H = Himpunan rumah tangga yang tidak memelihara ayam, kambing, dan sapi.

b) Banyak rumah tangga yang hanya memelihara ternak ayam.

Banyak rumah tangga yang memelihara ayam = $n(B) + n(D) + n(E) + n(G)$

$60 \quad = n(B) + 15 + 20 + 5$

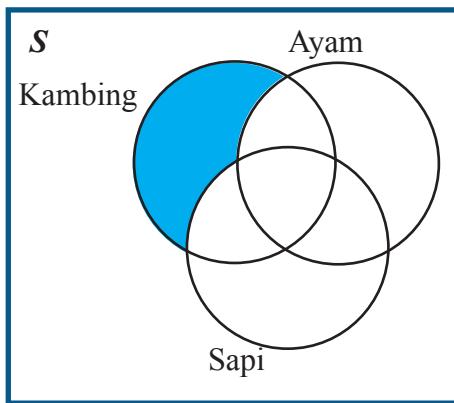
$n(B) \quad = 60 - 40$

$\quad = 20$

Maka banyak rumah tangga yang hanya memelihara ternak ayam adalah 20 rumah tangga.

Diagram Venn banyak rumah tangga yang hanya memelihara ternak ayam sebagai berikut.

c) Banyak rumah tangga yang hanya memelihara ternak kambing.

Banyak rumah tangga yang memelihara kambing = $n(A) + n(D) + n(F) + n(G)$

$35 \quad = n(A) + 15 + 5 + 5$

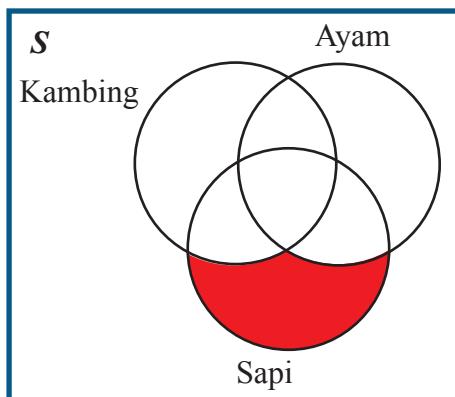
$n(A) \quad = 35 - 25$

$\quad = 10$

Maka banyak rumah tangga yang hanya memelihara ternak kambing adalah 10 rumah tangga.

Diagram Venn banyak rumah tangga yang hanya memelihara ternak kambing sebagai berikut

d) Banyak rumah tangga yang hanya memelihara ternak sapi.

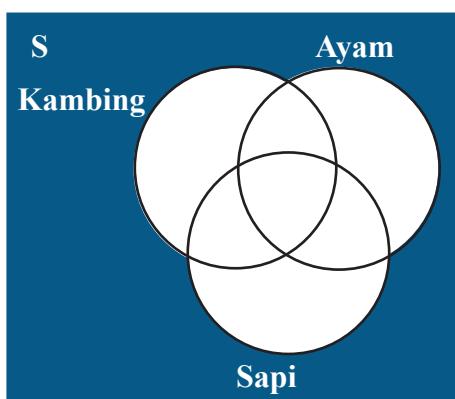
Banyak rumah tangga yang memelihara sapi = $n(C) + n(E) + n(F) + n(G)$

$45 \quad = n(C) + 20 + 5 + 5$

$n(C) \quad = 45 - 30$

$\quad = 15$

Maka banyak rumah tangga yang hanya memelihara ternak sapi adalah 15 rumah tangga.

Diagram Venn banyak rumah tangga yang hanya memelihara ternak sapi sebagai berikut.

e) Banyak rumah tangga yang tidak memelihara ketiga ternak (ayam, kambing, sapi)

$n(H) = n(S) - n(A) - n(B) - n(C) + n(D) - n(E) - n(F) - n(G)$

$n(H) = 100 - 10 - 20 - 15 - 15 - 20 - 5 - 5$

$n(H) = 100 - 90 = 10$

Maka banyak rumah tangga yang tidak memelihara ketiga ternak (ayam, kambing, sapi) adalah 10 rumah tangga.

Diagram Venn banyak rumah tangga yang tidak memelihara ketiga ternak (ayam, kambing, sapi) sebagai berikut.

1. Diberikan himpunan A dan B,
   a. Jika $A \cap B = \varnothing$, apakah $A - B = A$ dan $B - A = B$.
   b. Jika $A \subset B$, apakah $A - B = \varnothing$.
   c. Jika $A \subset B$ apakah $A^c - B = B^c$
2. Dalam sekelompok siswa setelah dilakukan survey terhadap kegemaran olahraganya diperoleh data sebagai berikut

   24 siswa gemar bola voli,

   30 siswa gemar sepak bola,

   20 siswa gemar bulu tangkis,

   10 siswa gemar bola voli dan sepak bola,

   12 siswa gemar bola voli dan bulu tangkis,

   15 siswa gemar sepak bola dan bulu tangkis,

   5 siswa gemar ketiganya, serta

   3 anak tidak gemar ketiganya

   a. Buatlah diagram Venn dari keterangan tersebut
   b. Berapa banyak siswa dalam kelompok tersebut
   c. Berapa banyak siswa yang hanya suka bola voli
   d. Berapa banyak siswa yang hanya suka sepak bola
   e. Berapa banyak siswa yang hanya suka bulu tangkis

Presentasikan hasil menalar kalian kepada temanmu di depan kelas, jika ada jawaban yang berbeda diskusikan dan mintalah petunjuk dari gurumu.

1. Diketahui

   S = {bilangan asli kurang dari 15}

   $P = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$

   $Q = \{5, 6,7, 8, 9\}$

   Tentukan

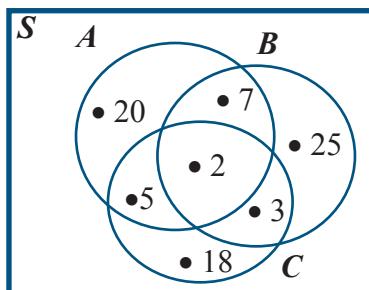
   a. P^c

   b. Q^c

   c. $(P \cap Q)^c$

   d. $(P \cup Q)^c$

2. Diketahui

   S = {bilangan cacah kurang dari 11}

   $A = \{x \mid x \in P, x < 10, P$ bilangan prima$\}$

   $B = \{5, 7, 9\}$

   Tentukan

   a. A^c

   b. B^c

   c. $(A \cap B)^c$

   d. $(A \cup B)^c$

   e. $A \cap (A \cup B)^c$

   f. $B^c \cap (A \cup B)$

   g. $(A \cup B)^c \cap (A \cup B)^c$

   h. $(A^c \cap B)^c \cup (A \cup B^c)^c$

3. Perhatikan diagram Venn berikut ini

Berdasarkan diagram Venn tersebut tentukan banyak anggota dari

a. A^c

b. B^c

c. C^c

d. $(A \cap B)^c$

e. $(A \cup C)^c$

f. $(A \cap C)^c$

g. $A^c \cap (B \cup C)^c$

h. $(A \cap B)^c \cap (A \cap C)^c$

4. Diketahui $A = \{a, b, c, d, e, f\}$ dan $B = \{e, f, g, h, j\}$. Tentukan

   a. $A - B$

   b. $B - A$

   c. $(A - B) \cap A$

   d. $(A - B) \cup (B - A)$

5. Misalkan $A = \{1, 2, 3, ..., 10\}$ dan $B = \{3, 5, 7, 9,11, 13\}$, dan $C = \{7, 8, 9, 10, 11, 12, 13\}$. Tentukan anggota himpunan dari

   a. $A - B$

   b. $B - A$

   c. $B - C$

   d. $C - A$

   e. $(A - B) \cap (A - C)$

   f. $(A - C) \cup (B - C)$

   g. $(A \cup B) - (B \cup C)$

   h. $(A - B)^c \cup (B - C)^c$

3.5 *Sifat-sifat Operasi Himpunan*

Berbagai sifat operasi himpunan yang perlu kalian ketahui sebagai berikut.

a. *Sifat Idempoten*

Coba amati dengan cermat Masalah 2.11 dan alternatif pemecahan berikut ini.

Anto memiliki olahraga kesukaan yaitu: sepak bola, bola voli, dan catur. Misalkan himpunan semua olahraga kesukaan Anto adalah himpunan K.

1. Hal apa yang kalian temukan jika himpunan olahraga kesukaan Anto digabung dengan himpunan olahraga kesukaannya sendiri?
2. Hal apa yang kalian temukan jika himpunan olahraga kesukaan Anto diiriskan dengan himpunan olahraga kesukaannya sendiri?

K = {sepak bola, bola voli, catur}

1. Jika $K \cup K$

   Jika K digabung dengan K itu sendiri maka:

   $K \cup K$ = {sepak bola, bola voli, catur} $\cup$ {sepak bola, bola voli, catur}

   = {sepak bola, bola voli, catur}

   Ternyata: $K \cup K = K$

2. Jika $K \cap K$

   Jika K diiriskan dengan K itu sendiri maka:

   $K \cap K$ = {sepak bola, bola voli, catur} $\cap$ {sepak bola, bola voli, catur}

   = {sepak bola, bola voli, catur}

   Ternyata: $K \cap K = K$

Berdasarkan keterangan di atas dapat disimpulkan bahwa

Untuk sebarang himpunan A berlaku

$$A \cup A = A$$

$$A \cap A = A$$

Sifat ini disebut dengan sifat *idempoten*.

Berdasarkan hasil pengamatan kalian, coba buatlah pertanyaan yang berkaitan dengan sifat idempoten tersebut.

1. Jika A adalah himpunan kosong, apakah berlaku $A \cup A = A$? Diskusikan dengan temanmu.
2. Jika A adalah himpunan kosong, apakah berlaku $A \cap A = A$? Diskusikan dengan temanmu.

Presentasikan hasil diskusi dengan temanmu kepada kelompok lain, dan mintalah kelompok lain untuk memberikan tanggapan atas jawabanmu.

b. Sifat Identitas

Coba amati dengan cermat masalah dan alternatif penyelesaiannya berikut ini.

Budi dan Badu adalah siswa kelas VII SMP. Budi senang dengan pelajaran matematika, bahasa Indonesia, dan kimia. Sedangkan Badu tidak senang dengan pelajaran apa pun.

1. Jika pelajaran yang disenangi Budi dan Badu merupakan himpunan, tentukanlah anggota kedua himpunan itu.
2. Jika pelajaran yang disenangi Budi digabung dengan pelajaran yang disenangi Badu, apa yang kalian simpulkan?
3. Pelajaran apa yang sama-sama disenangi Budi dan Badu?

Misal: A adalah himpunan semua pelajaran yang disenangi Budi.
B adalah himpunan semua pelajaran yang disenangi Badu.

1. Kedua himpunan tersebut adalah
   A = {matematika, bahasa Indonesia, kimia}
   B adalah himpunan pelajaran yang disenangi Badu
   $B = \{ \}$
2. Himpunan semua pelajaran yang disenangi Budi digabung dengan himpunan semua pelajaran yang disenangi Badu, dilambangkan dengan $A \cup B$
   $A \cup B$ = {matematika, bahasa Indonesia, kimia} $\cup$ { }
   = {matematika, bahasa Indonesia, kimia}
   ternyata $A \cup B = A$
3. Himpunan semua pelajaran pelajaran yang sama-sama disenangi Budi dan Badu, dilambangkan dengan $A \cap B$.
   $A \cap B$ = {matematika, bahasa Indonesia, kimia} $\cap$ { }
   = { }
   Maka pelajaran yang sama-sama disenangi Budi dan Badu adalah tidak ada.
   Berdasarkan penyelesaian masalah di atas, dapat disimpulkan bahwa

Untuk sebarang himpunan A, berlaku:

$$A \cup \varnothing = A$$
$$A \cap \varnothing = \varnothing$$

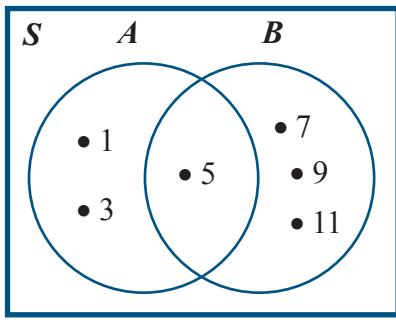
Sifat ini disebut dengan sifat Identitas

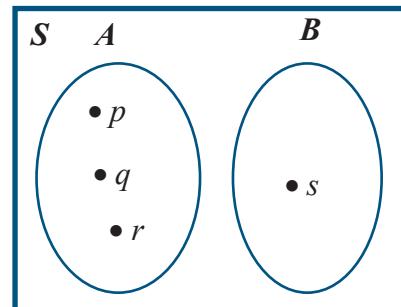
Jika ada hal yang kurang kalian pahami tentang sifat identitas, coba tulislah hal belum kalian pahami dan tanyakan kepada guru kalian.

Coba diskusikan masalah berikut dengan temanmu.

Diberikan himpunan P dan Q.

Kondisi apa yang harus dipenuhi agar $P \cup Q = P$? Mengapa?

Kondisi apa yang harus dipenuhi agar $P \cap Q = \varnothing$? Mengapa?

Coba tukarkan hasil diskusi kelompokmu dengan kelompok lain. Cocokkan dan diskusikan jawaban kelompokmu dengan kelompok lain dan saling memberikan masukan.

c. *Sifat Komutatif*

Amati diagram Venn I dan II berikut ini

I

II

Gambar 2.19 Diagram Venn I dan II

Dari diagram Venn I dan II tersebut diperoleh hal berikut

Diagram Venn I:

$A = \{1, 3, 5\}$

$B = \{5, 7, 9, 11\}$

$A \cup B = \{1, 3, 5, 7, 9, 11\}$

$B \cup A = \{1, 3, 5, 7, 9, 11\}$

$A \cap B = \{5\}$

$B \cap A = \{5\}$

ternyata:

$A \cup B = B \cup A$

$A \cap B = B \cap A$

Diagram Venn II:

$A = \{p, q, r\}$

$B = \{s\}$

$A \cup B = (p, q, r, s)$

$B \cup A = (p, q, r, s)$

$A \cap B = \emptyset$

$B \cap A = \emptyset$

ternyata:

$A \cup B = B \cup A$

$A \cap B = B \cap A$

Berdasarkan diagram Venn I dan II tersebut, maka dapat disimpulkan sebagai berikut

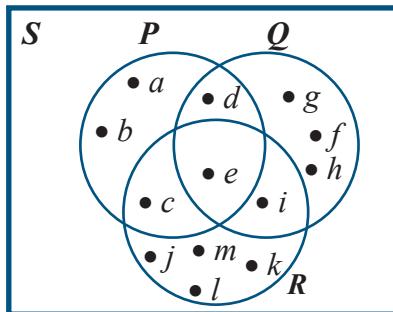
Misalkan A dan B adalah himpuan:

$$A \cup B = B \cup A$$

$$A \cap B = B \cap A$$

Sifat ini disebut sifat Komutatif.

Berdasarkan hasil pengamatan kalian, coba buatlah pertanyaan yang berkaitan dengan sifat komutatif irisan dan gabungan.

1. Apakah jika A adalah himpunan kosong berlaku A ∪ B = B ∪ A? Diskusikan dengan temanmu.
2. Apakah jika A adalah himpunan kosong berlaku A ∩ B = B ∩ A ? Diskusikan dengan temanmu.

Coba tukarkan hasil diskusi kelompokmu dengan kelompok lain dan saling memberikan masukan dan koreksi jawabanmu.

d. *Sifat Asosiatif*

Perhatikan diagram *Venn* berikut.

Gambar 2.10 Diagram *Venn* I

Diperoleh:

$P = \{a, b, c, d, e\}$

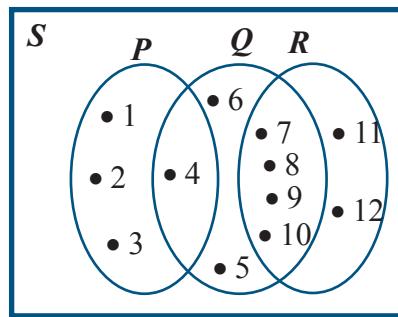
$Q = \{d, e, f, g, h, i\}$

$R = \{c, e, i, j, k, l, m\}$

$P \cup Q = \{a, b, c, d, e, f, g, h, i\}$

$Q \cup R = \{c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m\}$

$(P \cup Q) \cup R = \{a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m\}$

$P \cup (Q \cup R) = \{a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m\}$

$(P \cap Q) \cap R = \{e\}$

$P \cap (Q \cap R) = \{e\}$

Ternyata

$(P \cup Q) \cup R = P \cup (Q \cup R)$

$(P \cap Q) \cap R = P \cap (Q \cap R)$

Gambar 2.22b Diagram *Venn* II

Diperoleh:

$P = \{1, 2, 3, 4\}$

$Q = \{4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$

$R = \{7, 8, 9, 10, 11, 12\}$

$P \cup Q = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$

$Q \cup R = \{4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12\}$

$(P \cup Q) \cup R = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12\}$

$P \cup (Q \cup R) = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12\}$

$(P \cap Q) \cap R = \emptyset$

$P \cap (Q \cap R) = \emptyset$

Ternyata:

$(P \cup Q) \cup R = P \cup (Q \cup R)$

$(P \cap Q) \cap R = P \cap (Q \cap R)$

Berdasarkan Gambar 2.10 dan 2.11Diagram Venn I dan II, dapat disimpulkan sebagai berikut.

Untuk sebarang himpunan *P, Q*, dan *R*, berlaku:

$$(P \cup Q) \cup R = P \cup (Q \cup R)$$
$$(P \cap Q) \cap R = P \cap (Q \cap R)$$

Sifat ini disebut sifat Asosiatif

Jika ada hal yang kurang kalian pahami, coba tulislah hal tersebut dan tanyakan pada guru kalian

1. Jika P adalah himpunan kosong, apakah berlaku $(P \cup Q) \cup R = P \cup (Q \cup R)$? Diskusikan dengan temanmu.
2. Jika P adalah himpunan kosong, apakah berlaku $(P \cap Q) \cap R = P \cap (Q \cap R)$? Diskusikan dengan temanmu.

Coba tukarkan hasil diskusi kelompokmu dengan kelompok lain dan saling memberikan masukan dan koreksi jawabanmu.

e. Sifat Distributif

Amati kembali Gambar 2.10 dan Gambar 2.11.

Dari diagram *Venn* I dan II ditemukan juga:

Diagram *Venn* I	Diagram *Venn* II
$P \cup (Q \cap R) = \{a, b, c, d, e, i\}$	$P \cup (Q \cap R) = \varnothing$
$(P \cup Q) \cap (P \cup R) = \{a, b, c, d, e, i\}$	$(P \cup Q) \cap (P \cup R) = \varnothing$
$P \cap (Q \cup R) = \{c, d, e\}$	$P \cap (Q \cup R) = \{4\}$
$(P \cap Q) \cup (P \cap R) = \{c, d, e\}$	$(P \cap Q) \cup (P \cap R) = \{4\}$
Ternyata:	Ternyata:
$P \cup (Q \cap R) = (P \cup Q) \cap (P \cup R)$	$P \cup (Q \cap R) = (P \cup Q) \cap (P \cup R)$
$P \cap (Q \cup R) = (P \cap Q) \cup (P \cap R)$	$P \cap (Q \cup R) = (P \cap Q) \cup (P \cap R)$

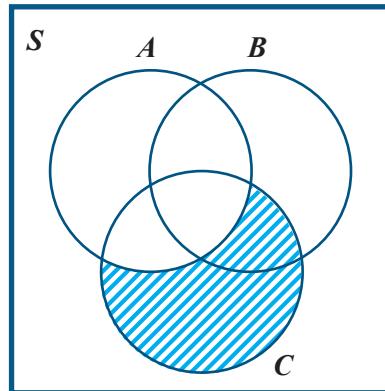
Berdasarkan hasil pengamatan kalian, coba buatlah pertanyaan yang berkaitan dengan sifat distributif irisan dan gabungan.

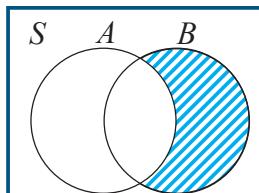
Untuk sebarang himpunan P, Q, dan R, berlaku:

$$P \cup (Q \cap R) = (P \cup Q) \cap (P \cup R)$$

$$P \cap (Q \cup R) = (P \cap Q) \cup (P \cap R)$$

Sifat ini disebut sifat Distributif

1. Apakah $(A - B) \cup (A \cap B) = A$?
2. Apakah $(A \cup B) \cap A^c = B - A$?

Coba tukarkan hasil diskusi kelompokmu dengan kelompok lain dan saling memberikan masukan dan koreksi jawabanmu.

Ayo Kita Berlatih 2.10

1. Misal $A = \{1, 2, 3\}$ dan $B = \{2, 1, 5\}$, tentukan hasil dari $(A \cup B) - A$.
2. Jika $H = \{2, 4, 5\}$, $K = \{1, 4, 7\}$ dan $L = \{7, 5, 1\}$, tentukan hasil dari $(H - K) \cap L$.
3. Misalkan himpunan semesta adalah himpunan semua bilangan asli, $D = \{x \mid x \text{ kelipatan } 5\}$ dan $E = \{x \mid x \text{ kelipatan } 10\}$, tentukan hasil dari $D - E^c$.

4. Dalam gambar berikut, daerah yang diarsir menunjukkan himpunan apa?

5. Jika $E = \{x \mid (x - 1)2 = 0\}$, $F = \{x \mid x^2 = 1\}$ dan $G = \{x \mid x^2 - 3x + 2 = 0\}$, tentukan hasil dari $(E \cap F^c) \cup G$.

6. Diberikan $S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9,10\}$

   $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$

   $B = \{4, 5, 6, 7, 8\}$

   $C = \{3, 5, 7, 9\}$

   Tentukan

   a. $A^c \cup (B \cap C)$

   b. $(A \cap B) \cap C^c$

   c. $(B - C) \cap \mathrm{A}$

7. Misalkan $P = \{c, \{a, b\}, a, d\}$ dan $Q = \{a, b\}$, tentukan $P \cap Q$.

8. Jika $D = \{1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \ldots\}$ dan $E = \{1, 2, 3, 4, \ldots\}$, tentukan $E - D$.

9. Diketahui $n(P) = 21$, $n(Q) = 30$, dan $n(P \cap Q) = 10$. Carilah nilai $n(P \cup Q)$

10. Sebuah Puskesmas sedang merawat pasien sebanyak 40 orang, 23 orang menderita penyakit demam berdarah, 11 orang menderita penyakit diare, 8 orang menderita penyakit demam berdarah dan diare. Berapa orang pasien yang tidak menderita kedua penyakit tersebut?

11. Perhatikan grafik di bawah.

Daerah yang diarsir dibentuk oleh himpunan... (jawaban boleh lebih dari satu)

12. Gambar diagram Venn jika diketahui:
    S = Himpunan bilangan cacah kurang dari 7
    A = himpunan bilangan prima kurang dari 7
    B = himpunan bilangan asli kurang dari 7

13. Dalam sebuah kelas terdapat 50 orang anak. Dari jumlah tersebut, 19 orang anak gemar berenang, 21 orang anak gemar bernyanyi, 19 orang anak gemar sepak takraw, 10 orang anak gemar berenang dan bernyanyi, 10 orang anak gemar bernyanyi dan sepak takraw, 7 orang anak gemar bernyanyi dan sepak takraw, 6 orang anak gemar berenang dan sepak takraw, dan 4 orang anak gemar ketiga-tiganya.
    a) Gambarlah diagram Venn dari keterangan di atas.
    b) Berapa orang anak yang tidak gemar satupun dari ketiga kegiatan tersebut?

14. Sebanyak 20 orang remaja ditanya tentang kesukaan mereka terhadap olahraga futsal dan sepak bola. Hasil survei menunjukkan bahwa 5 orang tidak menyukai keduanya, 3 orang suka kedua-duanya, 7 orang suka futsal, dan 11 orang suka sepak bola. Berapa orang yang hanya menyukai tepat satu dari keduanya?

15. Dalam tes penerimaan CPNS pada tahun 2012 yang lalu, seseorang dinyatakan diterima apabila lulus tes karakater pribadi, tes potensi akademik, dan tes wawasan kebangsaan sekaligus. Untuk mengisi formasi guru Matematika, terdapat 100 orang peserta yang ikut tes. Pada saat pengumuman hasil tes, 20 orang hanya lulus tes karakter pribadi, 8 orang hanya lulus tes potensi akademik, 5 orang hanya lulus tes wawasan kebangsaan, 10 orang lulus tes karakter pribadi dan tes potensi akademik, 7 orang lulus tes potensi akademik dan tes wawasan kebangsaan, 30 orang lulus tes karakter pribadi dan tes wawasan kebangsaan. Berapa orang yang diterima menjadi guru Matematika?

1. Bersama temanmu perhatikan kegiatan-kegiatan di sekolahmu. Jelaskan bagaimana operasi himpunan dipergunakan dalam menjalankan kegiatan-kegiatan sekolah tersebut. Laporkan hasil pengamatanmu lengkap dengan model himpunan yang kalian buat dan paparkan di kelas.
2. Berdasarkan langkah-langkah yang dipakai dalam operasi himpunan. Algoritma mana yang menurutmu lebih panjang/ lama pengerjaannya bila diterapkan pada himpunan yang sama? Jelaskan pendapatmu, laporkan hasilnya dan paparkan.
3. Buatlah sebuah Poster yang memuat penjelasan tentang hubungan yang terjadi antara himpunan A dan himpunan B jika diketahui bahwa:

   a. $A \cup B = A$
   b. $A \cup B = B$
   c. $A \cup B = \emptyset$
   d. $A \cap B = A$
   e. $A \cap B = B$
   f. $A \cap B = \emptyset$
   g. $A - B = A$
   h. $A - B = \emptyset$

   Kalian boleh mengerjakan secara berkelompok. Untuk itu, kalian boleh menggali informasi dari sumber belajar apa pun (buku teks yang lain, internet atau bertanya kepada guru).

Pengalaman belajar tentang himpunan telah kalian lalui. Sekarang, cobalah tuliskan hal-hal penting yang menurut kalian sangat berharga dan kira-kira akan bermanfaat bagi kalian untuk belajar lebih jauh dengan menjawab pertanyaan berikut:

1. Apa yang kalian ketahui tentang himpunan, himpunan semesta, dan anggota himpunan?
2. Himpunan dapat disajikan dengan berapa cara? Sebutkan dan jelaskan.
3. Ada berapa macam bentuk diagram Venn? Jelaskan.
4. Jelaskan apa yang kalian ketahui tentang himpunan kosong dan relasi himpunan.
5. Apa yang dimaksud dengan irisan, gabungan, selisih dan komplemen? Jelaskan.

A. Soal Pilihan Ganda

1. Di antara kumpulan berikut yang termasuk himpunan adalah
   a. Kumpulan gunung yang tinggi
   b. Kumpulan bunga yang baunya harum
   c. Kumpulan hewan berkaki empat
   d. Kumpulan siswa yang pandai

2. Kumpulan-kumpulan berikut ini yang **bukan** himpunan adalah . . .
   a. Kumpulan siswa yang tingginya kurang dari 150 cm
   b. Kumpulan bilangan cacah antara 2 dan 10
   c. Kumpulan siswa yang berbadan kurus
   d. Kumpulan bilangan asli kurang dari 10

3. Himpunan $A = \{1, 3, 5, 7, 9\}$, bila himpunan A dinyatakan dengan menyebutkan sifat keanggotaanya adalah
   a. A = {himpunan bilangan antara 0 sampai 10}
   b. A = {himpunan bilangan ganjil antara 1 sampai 9}
   c. A = {himpunan bilangan prima antara 0 sampai 10}
   d. A = {himpunan bilangan ganjil antara 0 sampai 10}

4. Himpunan semesta untuk himpunan $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, $B = \{x \mid x \leq 2,$ $x \in$ Bilangan Bulat$\}$, dan C = {bilangan Asli kelipatan 3 yang kurang dari 30} adalah
   a. Himpunan bilangan Asli
   b. Himpunan bilangan Cacah
   c. Himpunan bilangan Bulat
   d. Himpunan bilangan Cacah yang kurang dari 30

5. Banyaknya himpunan bagian dari $K = \{a, b, c, d, e\}$ yang mempunyai dua anggota adalah
   a. 4 himpunan
   b. 8 himpunan
   c. 12 himpunan
   d. 16 himpunan

6. Diberikan diagram Venn yang menyatakan himpunan A dan B, maka $A - B$ adalah
   a. $\{a, b\}$
   b. $\{b, c\}$
   c. $\{e, f\}$
   d. $\{g, h\}$

7 Jika P = {bilangan prima kurang dari 12} dan Q = {bilangan asli kurang dari 12}, pernyataan berikut yang benar adalah . . .
   a. $9 \notin P$ dan $P \not\subset Q$
   b. $5 \notin P$ dan $P \subset Q$
   c. $9 \in P$ dan $P \not\subset Q$
   d. $5 \in P$ dan $P \subset Q$

8. Dari himpunan berikut yang merupakan himpunan kosong adalah. . .
   a. Himpunan bilangan prima genap
   b. Himpunan nama-nama hari yang diawali dengan huruf *P*
   c. Himpunan binatang berkaki 4
   d. Himpunan bulan yang diawali dengan huruf *N*

9. Himpunan semesta dari himpunan $A = \{0, 4, 8, 12, 16\}$ adalah . . .
   a. Himpunan bilangan asli
   b. Himpunan bilangan ganjil
   c. Himpunan bilangan cacah
   d. Himpunan bilangan prima

10. Himpunan $P = \{x \mid 2 \leq x \leq 8, x \in \text{Bilangan Asli}\}$, jika dinyatakan dengan mendaftar anggota-anggotanya adalah . . .
    a. {3, 4, 5, 6, 7}
    b. {3, 4, 5, 6, 7, 8}
    c. {2, 3, 4, 5, 6, 7}
    d. {2, 3, 4, 5, 6, 7, 8}

11. Diketahui $A = \{x \mid 5 \leq x \leq 8, x \in \text{bilangan Asli}\}$. Banyaknya himpunan bagian dari A yang terdiri dari 3 anggota adalah . . .
    a. 1
    b. 2
    c. 3
    d. 4

12. Diketahui $A = \{x \mid 0 \leq x \leq 3, x \in \text{Bilangan Cacah}\}$ dan $B = \{1, 2, 3, 4, 5\}$. Irisan A dan B adalah
    a. {1, 2}
    b. {0, 1, 2}
    c. {1, 2, 3}
    d. {0, 1, 2, 3, 4}

13. Diberikan $S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9,10\}$, $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, dan $B = \{4, 5, 6, 7, 8\}$. Anggota dari $A^c \cup B$ adalah
    a. {6, 7, 8, 9}
    b. {4, 5, 6, 7, 8, 9, 10}
    c. {1, 2, 3, 4, 5}
    d. {1, 2, 3, 4, 5, 6}

14. Banyaknya himpunan bagian dari Y={bilangan prima lebih dari 6 dan kurang dari 20} adalah
    a. 8
    b. 16
    c. 32
    d. 64

15. Diketahui $S=\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$, $A=\{1, 2, 3\}$, dan $B = \{3, 4, 5, 6\}$. Anggota dari $(A - B) \cap B$ adalah
    a. { }
    b. {3}
    c. {1, 2}
    d. {1, 2, 3}

16. Diketahui himpunan $A = \{1, 2, 3, 4\}$, B = {bilangan prima kurang dari 6}, dan $C = \{x \mid 2 \leq x \leq 7 \ x \in$ bilangan Asli}. Anggota dari $(A \cup B) \cap C$ adalah
    a. {1, 2, 3, 4, 5}
    b. {2, 3, 4, 5}
    c. {1, 2, 3, 4}
    d. {3, 4, 5}

17. Dalam suatu kelas terdapat 30 orang siswa. Di antaranya, ada 20 siswa senang pelajaran Matematika, 15 orang siswa senang pelajaran Fisika, dan 10 orang siswa senang keduanya. Banyaknya siswa yang tidak senang keduanya adalah
    a. 3
    b. 4
    c. 5
    d. 6

18. Suatu kelas yang berjumlah 25 siswa, terdapat 20 orang siswa yang senang sepak bola, 15 orang siswa senang bulu tangkis, dan 3 orang siswa tidak senang keduanya. Banyaknya siswa yang senang keduanya adalah
    a. 3
    b. 5
    c. 8
    d. 10

19. Dalam suatu kelas terdapat 20 orang siswa senang minum susu, 15 orang siswa senang minum teh, 5 siswa senang minum keduanya, dan 3 orang siswa tidak senang keduanya. Banyaknya siswa dalam kelas tersebut adalah
    a. 30
    b. 31
    c. 32
    d. 33

20. Dalam remaja Karang Taruna di setelah dilakukan survey terhadap kegemaran olahraganya diperoleh data sebagai berikut, 20 siswa gemar bola voli, 25 siswa gemar sepak bola, 23 siswa gemar bulu tangkis, 8 siswa gemar bola voli dan sepak bola, 10 siswa gemar bola voli dan bulu tangkis, 12 siswa gemar sepak bola dan bulu tangkis, 4 siswa gemar ketiganya, serta 2 anak tidak gemar ketiganya. Banyaknya remaja di Karang Taruna tersebut adalah
    a. 40
    b. 42
    c. 44
    d. 46

21. Sebuah lembaga penelitian, meneliti makanan ringan yang dikonsumsi anak-anak. Dari hasil penelitian, tercatat 18 merek mengandung zat pewarna sintetik, 24 merek mengandung penyedap rasa buatan, dan 10 merek mengandung kedua zat tersebut. Jika ada 9 merek tidak mengandung zat pewarna sintetik maupun penyedap rasa buatan, banyaknya merek makanan ringan yang diteliti oleh lembaga penelitian tersebut adalah
    a. 40
    b. 41
    c. 42
    d. 43

B. Soal Uraian

1. Tentukan semua himpunan semesta yang dari $A = \{1, 2, 3, 5\}$

2. Tulislah semua himpunan bagian dari $A = \{x \mid 5 < x < 10, x \text{ bilangan asli}\}$

3. Diketahui $S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$, $A = \{1, 2, 3, 5\}$, dan $B = \{4, 5, 6\}$
   Dengan cara mendaftar anggotanya, tentukan:
   a. $(A \cap B)^c$
   b. $(A \cup B)^c$

4. Diketahui $S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$, $A = \{x \mid 2 < x < 7, x \text{ bilangan asli}\}$, dan $B = \{4, 5, 6\}$
   Gambarlah diagram Venn dari keterangan tersebut

5. Diketahui $A = \{x \mid x > 5, x \text{ bilangan asli}\}$, $B = \{x \mid 3 < x < 8, x \text{ bilangan asli}\}$, dan $C = \{x \mid 5 < x < 10, x \text{ bilangan asli}\}$. Dengan cara mendaftar anggotanya, tentukan:
   a. $(A \cap B) \cup (B \cap C)$
   b. $(A \cup C) \cap (A \cup B)$

6. Jika $E = \{x \mid (x - 1)2 = 0\}$, $F = \{x \mid x^2 = 1\}$, dan $G = \{x \mid x^2 - 3x + 2 = 0\}$.
   Tentukan hasil dari $(E \cap F^c) \cup G$.

7. Diketahui $A = \{x \mid x > 5, x \text{ bilangan asli}\}$, $B = \{x \mid 3 < x < 8, x \text{ bilangan asli}\}$, dan $C = \{x \mid 5 < x < 10, x \text{ bilangan asli}\}$. Gambarlah diagram Venn-nya

8. Di antara sekelompok siswa yang terdiri atas 30 orang ternyata 18 orang suka menyanyi, 20 orang suka menari dan 10 orang suka melakukan keduanya.
   a. Gambarlah diagram Venn untuk menggambarkan keadaan di atas
   b. Berapa banyak siswa yang tidak suka menari dan tidak suka menyanyi?
   c. Berapa banyak siswa yang hanya suka menyanyi?
   d. Berapa banyak siswa yang hanya suka menari?

9. Di antara sekelompok warga yang terdiri atas 45 orang yang sedang berbelanja ke pasar ternyata 20 orang membeli buah apel, 25 orang membeli buah mangga, dan 5 orang membeli kedua macam buah tersebut.
   a. Gambarlah diagram Venn untuk menunjukkan keadaan di atas.
   b. Berapa banyak warga yang membeli buah apel atau buah mangga?
   c. Berapa banyak warga yang hanya membeli buah apel?
   d. Berapa banyak warga yang membeli salah satu dari kedua macam buah tersebut?
   e. Berapa banyak warga yang tidak membeli kedua macam buah tersebut.

10. Di antara 80 orang siswa di suatu SMP didapatkan data sebagai berikut: 45 siswa menyenangi pelajaran Matematika, 40 siswa menyenangi pelajaran Bahasa Inggris, 30 siswa menyenangi pelajaran IPA, 18 siswa menyenangi pelajaran Matematika dan Bahasa Inggris, 15 siswa menyenangi pelajaran Matematika dan IPA, 12 siswa menyenangi pelajaran IPA dan Bahasa Inggris, 4 orang menyenangi ketiga pelajaran tersebut (Matematika, IPA, Bahasa Inggris). Berdasarkan keterangan tersebut,
    a. Gambarkan diagram Venn yang menggambarkan keadaan tersebut!
    b. Hitunglah banyak siswa yang:
       1) menyenangi Matematika saja.
       2) hanya menyenangi Bahasa Inggris.
       3) hanya menyenangi IPA.
       4) menyenangi Matematika tetapi tidak menyenangi IPA.
       5) menyenangi Matematika tetapi tidak menyenangi Bahasa Inggris.
       6) menyenangi IPA tetapi tidak menyenangi Matematika
       7) menyenangi IPA tetapi tidak menyenangi Bahasa Inggris.
       8) menyenangi Bahasa Inggris tetapi tidak menyenangi Matematika.
       9) menyenangi Bahasa Inggris tetapi tidak menyenangi IPA.
       10) tidak menyenangi ketiganya.

11. Nyatakan himpunan-himpunan berikut dengan cara mendaftar anggota-anggotanya dan dengan notasi pembentuk himpunan.

a. A adalah himpunan bilangan bulat antara –4 dan 3.
b. B adalah himpunan bilangan asli kurang dari 30 dan habis dibagi 3.
c. C adalah himpunan bilangan prima kurang dari 40.
d. D adalah himpunan 10 bilangan cacah yang pertama.

12. Diketahui: K = Himpunan kuadrat bilangan asli kurang dari 50.
L = Himpunan bilangan kelipatan 4 kurang dari 50
M = Himpunan bilangan kelipatan 5 kurang dari 50.

a. Nyatakan himpunan tersebut dengan mendaftar anggotanya
b. Tentukan $K \cap L$, $K \cap M$, dan $L \cap M$
c. Gambarkan diagram Venn dari masing-masing soal b tersebut.

13. Setelah dilakukan pencatatan terhadap 45 orang warga di suatu kampung, diperoleh hasil sebagai berikut. 19 orang suka minum teh, 21 orang suka minum kopi, 16 orang suka minum susu, 10 orang suka minum teh dan kopi, 9 orang suka minum teh dan susu, 7 orang suka minum kopi dan susu, 3 orang suka minum ketiga-tiganya.
a. Buatlah diagram Venn dari keterangan di atas.
b. Tentukan banyaknya warga yang tidak suka minum ketiga-tiganya.

14. Suatu kelas terdiri 38 anak, terdapat 15 anak mengikuti kegiatan ekstra kurikuler kesenian, 18 anak mengikuti kegiatan ekstra olahraga, 16 anak mengikuti ekstra pramuka, 8 anak mengikuti kegiatan ekstra kesenian dan pramuka, 5 anak mengikuti kegiatan ekstra kesenian dan olahraga, 5 anak mengikuti ekstra olahraga dan pramuka dan 2 anak mengikuti ketiga kegiatan tersebut. Dengan memisalkan kesenian = K, olahraga = O dan pramuka = P, tentukanlah:
a. Gambar diagram Vennnya
b. Banyak siswa yang ikut kegiatan ekstra.
c. Banyaknya siswa yang tidak ikut kegiatan ekstra tiganya.

15. Dari 40 siswa, 18 siswa menyukai atletik, 15 siswa menyukai senam dan 6 siswa menyukai kedua-duanya.
a. Tunjukkan pernyataan di atas dengan diagram Venn
b. Tentukan banyaknya siswa yang tidak menyukai atletik maupun senam

Bab 3

Bentuk Aljabar

Kata Kunci

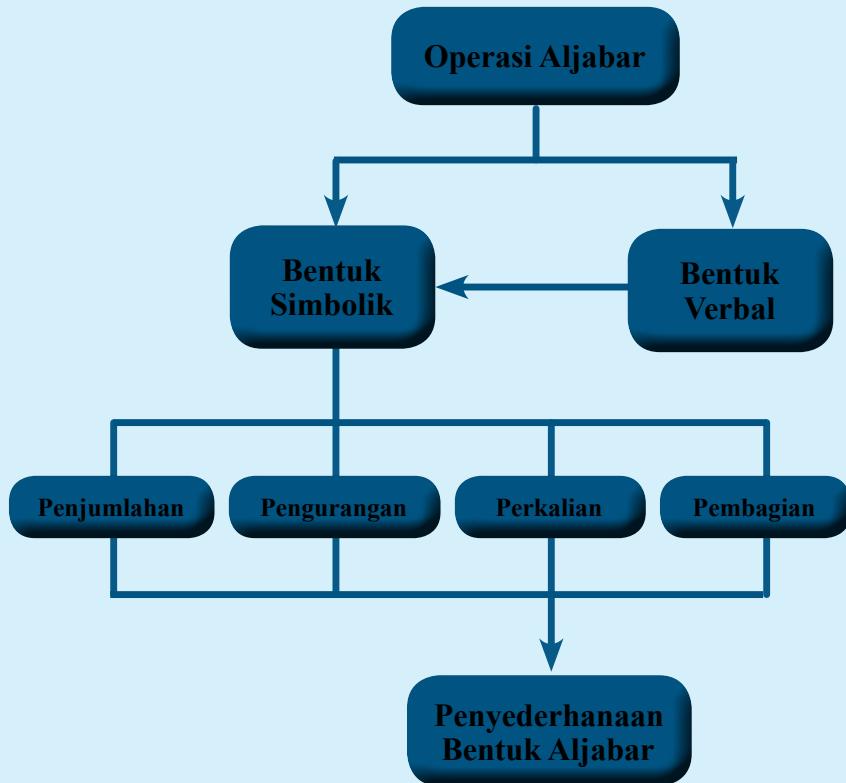
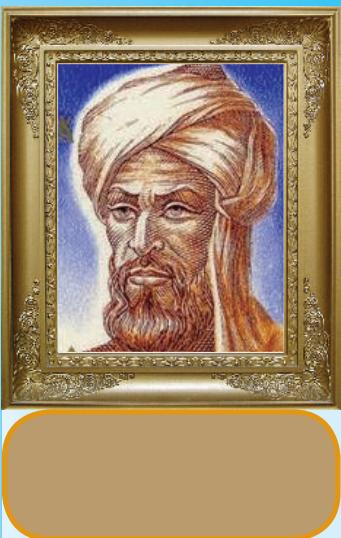
- *Koefisien*
- *Variabel*
- *Konstanta*
- *Suku*
- *Suku sejenis*
- *Bentuk aljabar sederhana.*

Sumber: *https://matematohir.wordpress.com/2014/01/22/penerapan-konsep-aljabar-dalam-pemecahan-masalah/*

Pak Idris mempunyai kebun apel berbentuk persegi, sedangkan Pak Tohir mempunyai kebun jeruk berbentuk persegi panjang. Ukuran panjang kebun jeruk Pak Tohir 20 m lebih dari panjang sisi kebun apel Pak Idris. Lebar kebun Pak Tohir 15 m kurang dari panjang sisi kebun apel Pak Idris. Jika diketahui kedua luas kebun Pak Idris dan Pak Tohir adalah sama, maka tentukan luas kebun apel Pak Idris?

Permasalahan yang terdapat pada kasus di atas dapat diselesaikan dengan model matematika yang dinyatakan dalam bentuk aljabar. Untuk memahami lebih lanjut mengenai bentuk aljabar, pelajari uraian bab ini dengan seksama.

3.5 Menjelaskan bentuk aljabar dan melakukan operasi pada bentuk aljabar (penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian)

4.5 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan bentuk aljabar dan operasi pada bentuk aljabar

1. *Mengenal bentuk aljabar dari masalah kontekstual*
2. *Menjelaskan pengertian variabel, konstanta, suku, dan suku sejenis*
3. *Mengamati penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar yang disajikan dalam bentuk tabel*
4. *Mengamati perkalian dan pembagian bentuk aljabar yang disajikan dalam bentuk tabel*
5. *Menerapkan operasi hitung pada bentuk aljabar untuk menyelesaikan soal*

Peta Konsep
Operasi Aljabar
Bentuk Simbolik
Bentuk Verbal
Penjumlahan
Pengurangan
Perkalian
Pembagian
Penyederhanaan Bentuk Aljabar

Muḥammad bin Musa al-Khawarizmi (780 – 850) M biasa disebut Al-Khawarizmi adalah seorang ahli matematika, astronomi, astrologi, dan geografi yang berasal dari Persia. Beliau lahir sekitar tahun 780 di Khawarizm (sekarang Khiva, Uzbekistan) dan wafat sekitar tahun 850 di Baghdad Irak. Selama hidupnya, Al-Khawarizmi bekerja sebagai dosen di Sekolah Kehormatan di Baghdad, yang didirikan oleh Khalifah Bani Abbasiyah Al-Ma'mun, tempat ia belajar ilmu alam dan matematika, termasuk mempelajari terjemahan manuskrip Sanskerta dan Yunani.

Kontribusi Al-Khawarizmi tidak hanya berdampak pada matematika saja, tetapi juga dalam kebahasaan. Kata algoritma diambil dari kata *Algorismi*, pelatinan dari nama Al-Khawarizmi. Nama Al-Khawarizmi juga di serap dalam bahasa Spanyol *Guarismo* dan dalam bahasa Portugis, *Algarismo* yang berarti digit. Di Inggris menggunakan istilah *algoritma*, sedangkan di Spanyol *guarismo*, dan *algarismo* di Portugal.

Kata Aljabar berasal dari kata ***al-Jabr***, satu dari dua operasi dalam matematika untuk menyelesaikan notasi kuadrat, yang tercantum dalam buku beliau yang berjudul "*al-Kitab al-mukhtasar fi hisab al-jabr wa'l-muqabala"* atau "*Buku Rangkuman untuk Kalkulasi dengan Melengkapkan dan Menyeimbangkan*" yang ditulis pada tahun 820 M. Buku pertama Al-Khawarizmi yang kemudian diterjemahkan ke dalam bahasa Latin dikenal sebagai *Liber algebrae et almucabala* oleh Robert dari Chester (Segovia, 1145) dan juga oleh Gerardus dari Cremona pada abad ke-12.

Karena pengaruhnya yang besar di bidang aljabar, Al Khawarizmi dijuluki sebagai **Bapak Aljabar**. Namun, julukan itu diberikan pula pada **Diophantus**, seorang ilmuwan dari Yunani kuno. Al Khawarizmi diperkirakan meninggal sekitar 850 Masehi. Namun, karya-karya besarnya masih terus berkembang dan banyak dipelajari hingga saat ini.

Tauladan yang bisa diambil dari seorang Al Khawarizmi antara lain:

1. Memiliki rasa ingin tahu yang tinggi tentang ilmu pengetahuan, sehingga bisa menemukan karya-karya yang dikenal dan bermanfaat bagi banyak orang.
2. Masalah yang rumit bisa diselesaikan asalkan kita mau berusaha dengan sungguh-sungguh. Seperti Al Khawarizmi beliau memecahkan masalah

Mengenal Bentuk Aljabar

Bu Halimah mempunyai sekeranjang apel. Bu Halimah ingin membagikan apel yang ia miliki tersebut kepada setiap orang yang ia temui. Setengah keranjang ditambah satu apel untuk orang pertama. Kemudian setengah dari sisanya ditambah satu, ia berikan kepada orang kedua yang ia temui. Selanjutnya, setengah dari sisanya ditambah satu, diberikan kepada orang ketiga yang ia temui. Sekarang, Bu Halimah hanya memiliki satu apel untuk ia makan sendiri. Tentukan banyak apel semula.

Sumber: Kemdikbud

Gambar 3.1 Ibu Halimah sedang membagikan sekeranjang apel

Kalian mungkin bisa memecahkan permasalahan tersebut dengan cara mencoba-coba dengan suatu bilangan. Namun berapa bilangan yang harus kalian coba, tidak jelas. Cara tersebut terlalu lama, tidak efektif, dan terkesan kebetulan.

Kalian bisa memecahkan persoalan tersebut dengan cara memisalkan banyak apel mula-mula dalam keranjang dengan suatu simbol. Lalu kalian bisa membuat bentuk matematisnya untuk memecahkan permasalahan tersebut. Bentuk tersebut selanjutnya disebut dengan bentuk aljabar, dan operasi yang digunakan untuk memecahkan disebut operasi aljabar. Untuk lebih mengenal tentang bentuk dan operasi aljabar, mari mengikuti pembahasan berikut.

Suatu ketika terjadi percakapan antara Pak Erik dan Pak Tohir. Mereka berdua baru saja membeli buku di suatu toko grosir.

Erik : "Pak Tohir, kelihatannya beli buku tulis banyak sekali."

Tohir : "Iya, Pak. Ini pesanan dari sekolah saya. Saya beli dua kardus dan 3 buku. Pak Erik beli apa saja?"

Erik : "Saya hanya beli 5 buku Pak. Buku ini untuk anak saya yang kelas VII SMP."

Dalam percakapan tersebut terlihat dua orang yang menyatakan banyak buku dengan satuan yang berbeda. Pak Tohir menyatakan jumlah buku dalam satuan kardus, sedangkan Pak Erik langsung menyebutkan banyak buku yang ia beli dalam satuan buku.

Tabel 3.1 Bentuk aljabar dari Masalah 3.1

Pembeli	Pak Tohir	Pak Erik
Membeli	2 Kardus buku dan 3 Buku	5 Buku
Bentuk Aljabar	$2x + 3$	5

Pada Tabel 3.1 di atas, simbol x menyatakan banyak buku yang ada dalam kardus.

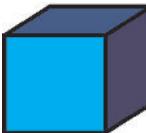
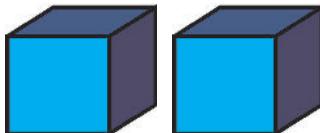
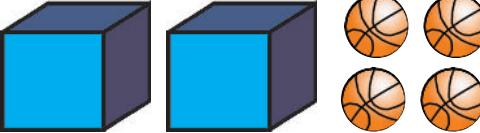
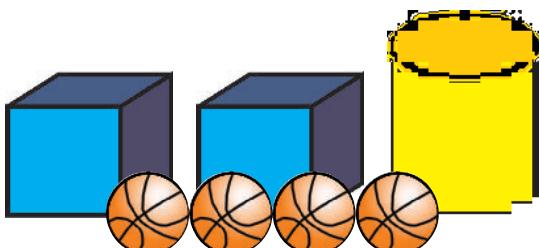
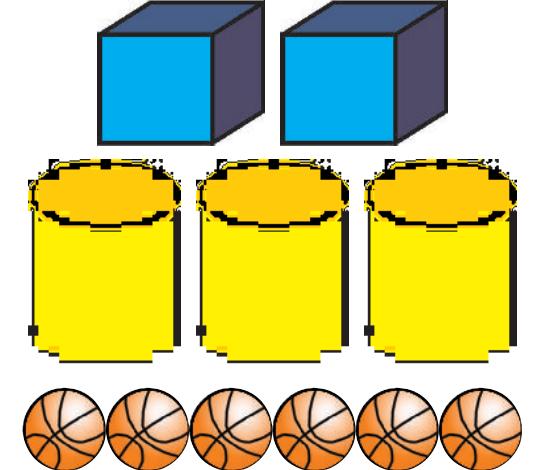
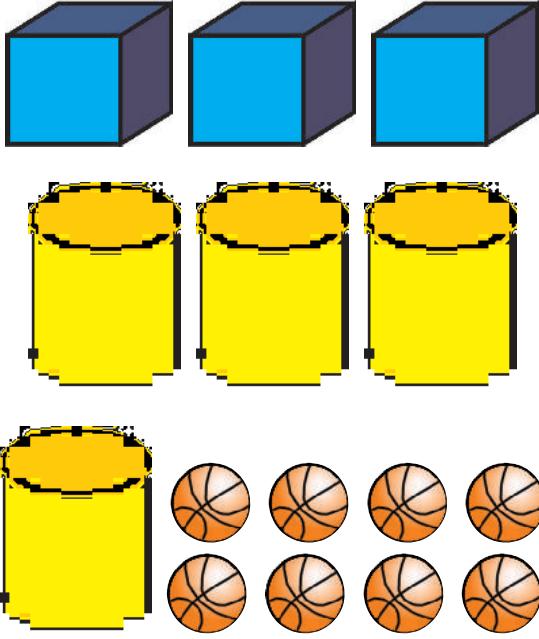
Simbol x tersebut bisa mewakili sebarang bilangan, yakni seperti berikut.

Jika $x = 10$, maka $2x + 3 = 2 \times 10 + 3 = 20 + 3 = 23$
Jika $x = 15$, maka $2x + 3 = 2 \times 15 + 3 = 30 + 3 = 33$
Jika $x = 20$, maka $2x + 3 = 2 \times 20 + 3 = 40 + 3 = 43$
Jika $x = 40$, maka $2x + 3 = 2 \times 40 + 3 = 80 + 3 = 83$
Jika $x = 50$, maka $2x + 3 = 2 \times 50 + 3 = 100 + 3 = 103$

Nilai pada bentuk aljabar di atas bergantung pada nilai x.

Di sekitar kita juga beberapa orang seringkali menyatakan banyaknya suatu benda tertentu dengan tidak menyebutkan satuan benda tersebut. Akan tetapi, mereka menggunakan satuan kumpulan dari jumlah benda tersebut. Misalkan satu karung beras, satu keranjang apel, satu keranjang jeruk, dan lain-lain. Untuk lebih memahami tentang bentuk-bentuk aljabar, mari kita amati dan lengkapi bentuk-bentuk aljabar pada Tabel 3.2 berikut.

Dalam suatu kotak terdapat beberapa bola, sedangkan dalam suatu tabung terdapat beberapa bola dalam jumlah yang lain.

Misalkan:

x menyatakan banyak bola dalam satu kotak
y menyatakan banyak bola dalam satu tabung

"Tiap kotak berisi bola dengan jumlah sama"
"Tiap tabung berisi bola dengan jumlah sama"

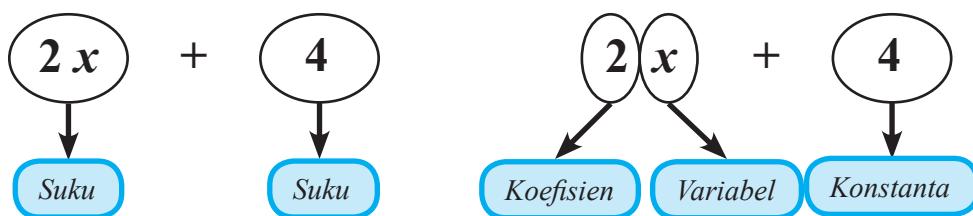
Tabel 3.2 Bentuk Aljabar

No.	Gambar	Bentuk Aljabar	Keterangan
1.		2	2 bola
2.		x	1 kotak bola
3.		$x + x$ Atau $2x$	2 kotak bola
4.		$2x + 4$	2 kotak bola dan 4 bola

5.		$2x + y + 4$	2 kotak bola, 1 tabung bola, dan 4 bola
6.		$2x + 3y + 6$	2 kotak bola, 3 tabung bola, dan 6 bola
7.		(...)	(...)

Buatlah pertanyaan yang berkaitan dengan bentuk aljabar yang disajikan pada kegiatan mengamati.

Contoh pertanyaan:

1. Pada kasus Tabel 3.1, nilai x menyatakan banyak kardus, bukankah banyak buku dalam kardus tersebut sudah pasti sama? Apakah masih dapat dinyatakan bentuk aljabarnya dalam simbol (variabel) x?
2. Apakah suatu variabel yang boleh digunakan hanya x dan y saja?
3. Pada kasus Tabel 3.2, berapakah nilai x dan y yang bisa disubtitusikan pada bentuk aljabar tersebut?

Dalam kegiatan pengamatan, kalian telah mengamati beberapa ilustrasi bentuk-bentuk aljabar. Pada Tabel 3.1, banyak buku dalam suatu kardus dinyatakan dengan simbol x. Pada Tabel 3.2, banyak bola dalam suatu kotak dinyatakan dengan simbol x dan banyak bola dalam suatu tabung dinyatakan dengan simbol y. Bentuk-bentuk tersebut dinamakan dengan bentuk aljabar. Kalian boleh menggunakan simbol yang lain untuk menyatakan bentuk aljabar.

Pada kegiatan pengamatan, kita mengenal beberapa bentuk aljabar, seperti : 2, x; $2x$; $2x + 4$, $2x + 3y + 7$. Bentuk-bentuk yang dipisahkan oleh tanda penjumlahan disebut dengan suku. Berikut nama-nama bentuk aljabar berdasarkan banyaknya suku.

- » 2, x, dan $2x$ disebut *suku satu atau monomial*
- » $2x + 4$ disebut *suku dua atau binomial*
- » $2x + 3y + 7$ disebut *suku tiga atau trinomial*
- » *Untuk bentuk aljabar yang tersusun atas lebih dari tiga suku dinamakan polinomial*

Pada bentuk $2x + 4$, bilangan 2 disebut koefisien, x disebut variabel, sedangkan 4 disebut dengan konstanta.

Dari ilustrasi tersebut, ungkapkan dengan bahasamu (jangan takut salah). Apakah yang dimaksud dengan:

a. Koefisien?
b. Variabel?
c. Konstanta?

Sederhanakan bentuk aljabar $4x + 9 - 5x - 2$.

Kelompokkan suku-suku sejenis

$$\begin{aligned} 4x + 9 - 5x - 2 &= 4x - 5x + 9 - 2 \\ &= (4 - 5)x + 7 \\ &= -1x + 7 \end{aligned}$$

$-1x$ selanjutnya boleh hanya ditulis dengan $-x$, demikian juga $1x$ boleh hanya ditulis dengan x.

Dengan demikian, bentuk sederhana dari $4x + 9 - 5x - 2$ adalah $-x + 7$.

Sederhanakan bentuk aljabar $2x + 3y + 4x - 5y$.

Kelompokkan suku-suku sejenis

$$\begin{aligned} 2x + 3y + 4x - 5y &= 2x + 4x + 3y - 5y \\ &= (2 + 4)x + (3 - 5)y \end{aligned}$$

Jumlahkan atau kurangkan koefisien suku-suku yang sejenis tersebut, menjadi:

$$2x + 3y + 4x - 5y = 6x - 2y$$

Sederhanakan bentuk aljabar $9a^2 + 3ab - 7b^2 - 12a^2 + 6ab + 2b^2$.

$$\begin{aligned} 9a^2 + 3ab - 7b^2 - 12a^2 + 6ab + 2b^2 &= (9 - 12)a^2 + (3 + 6)ab + (-7 + 2)b^2 \\ &= -3a^2 + 9ab - 5b^2 \end{aligned}$$

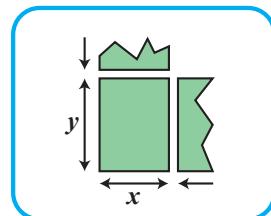
Setelah kalian melakukan kegiatan menggali informasi, sekarang coba diskusikan permasalahan lain yang terdapat pada kasus berikut.

1. Pak Tohir memiliki dua jenis hewan ternak, yaitu sapi dan ayam. Banyaknya sapi dan ayam yang dimiliki Pak Tohir secara berturut-turut adalah 27 sapi dan 1.500 ayam. Seluruh sapi dan ayam tersebut akan dijual kepada seorang pedagang ternak. Jika harga satu sapi dinyatakan dengan x rupiah dan harga satu ayam dinyatakan dengan y rupiah, tuliskan bentuk aljabar harga hewan ternak Pak Tohir.
2. Tiga orang siswa menyederhanakan bentuk aljabar $3p - 4p$. Masing-masing dari mereka memperoleh hasil -1, $-p$, dan $-1p$. Tulislah jawaban manakah yang benar dan jelaskan alasan kalian.
3. Tulislah tiga bentuk aljabar yang merupakan *binomial* atau suku dua. Jelaskan mengapa ketiga bentuk tersebut disebut *binomial*.

Setelah kalian melakukan kegiatan mengamati dan menggali informasi, sekarang coba diskusikan permasalahan yang terdapat pada kasus berikut.

1. Pada kasus Tabel 3.1, seandainya Pak Tohir membeli lagi 4 kardus buku. Bagaimanakah bentuk aljabarnya?

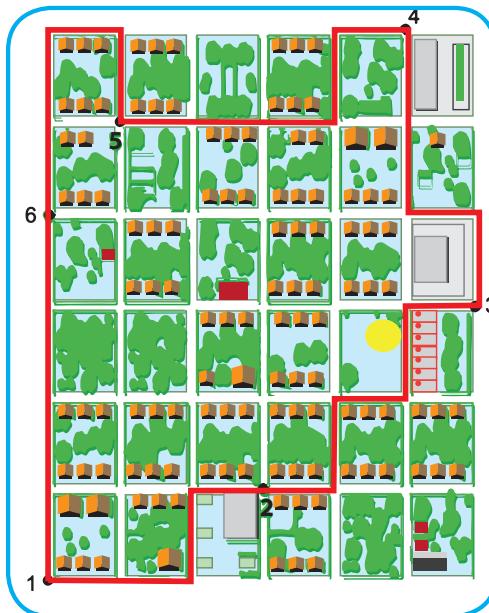
2. Kemudian perhatikan kembali Tabel 3.2.
    a. Kesimpulan apa yang dapat kalian ambil dari hasil pengamatan pada tabel tersebut?
    b. Pada tabel tersebut variabel x untuk menyatakan banyak bola dalam suatu kotak, dan variabel y untuk menyatakan banyak bola dalam suatu tabung. Mungkinkah kita membuat gambar yang menyatakan $2x - 3$? Jelaskan. Jika mungkin, tunjukkan.

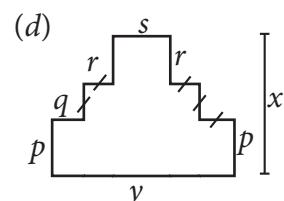
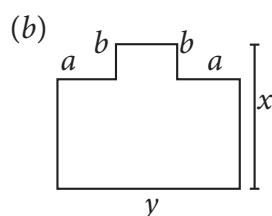
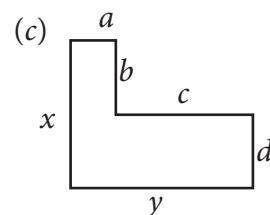
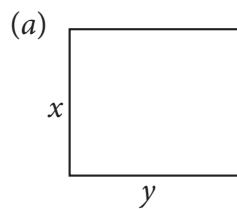
Setelah selesai menjawab, bandingkan jawaban tersebut dengan jawaban teman sebangku. Periksa apakah permasalahan dan jawaban yang ditemukan sudah benar.

Untuk soal nomor 1 sampai 3, sajikan permasalahan tersebut dalam bentuk aljabar. Jelaskan makna variabel yang kalian gunakan.

1. Suatu ketika Pak Veri membeli dua karung beras untuk kebutuhan hajatan di rumahnya. Setelah dibawa pulang, istri Pak Veri merasa beras yang dibeli kurang. Kemudian Pak Veri membeli lagi sebanyak 5 kg. Nyatakan bentuk aljabar dari beras yang dibeli Pak Veri.

2. Pak Deni membeli tiga gelondong kain untuk keperluan menjahit baju seragam pesanan sekolah SMP Semangat 45. Setelah semua seragam berhasil dijahit, ternyata kain masih tersisa 4 meter. Nyatakan bentuk aljabar kain yang digunakan untuk menjahit.

3. Bu Niluh seorang pengusaha kue. Suatu ketika Bu Niluh mendapat pesanan untuk membuat berbagai macam kue dalam jumlah yang banyak. Bahan yang harus dibeli Bu Niluh adalah dua karung tepung, sekarung kelapa, dan lima krat telur. Nyatakan bentuk aljabar harga semua bahan yang dibeli oleh Bu Niluh.

4. Ibu Sunaida memberikan uang kepada Wafi sebesar Rp70.000,00. Setiap hari Wafi mengeluarkan uangnya sebesar Rp9.000,00. Bagaimanakah bentuk aljabar dari sisa uang Wafi setiap harinya?

5. Perhatikan denah berikut!

Denah tersebut menunjukkan jalur angkutan umum dalam suatu kota. Nyatakan rute berikut dalam bentuk aljabar.

a. 1 – 2 – 3 – 4
b. 1 – 6 – 5 - 4

Apakah kedua rute tersebut sama? Jelaskan.

Carilah dan ceritakan contoh nyata dalam kehidupan sehari-hari yang serupa dengan masalah tersebut.

6. Di antara ketiga gambar berikut, manakah yang memiliki keliling terpanjang? Jelaskan.

7. Gunakan variabel x dan y untuk menuliskan bentuk aljabar dari setiap kalimat berikut.
   a. Aku adalah suatu bilangan. Jika aku dikalikan 2 kemudian dikurangi 5 akan menghasilkan bilangan 9
   b. Ukuran panjang dari persegi panjang 10 cm lebih dari ukuran panjang persegi
   c. Delapan merupakan lebihnya dari keliling suatu persegi
   d. Umur Pak Tohir tiga kali umurnya Udin, sedangkan 10 tahun yang akan datang jumlah umur mereka adalah 72 tahun
8. Buatlah suatu cerita yang bermakna bentuk aljabar $4x + 8$. Perjelas makna variabel dari cerita yang kalian buat.
9. Buat suatu bentuk aljabar yang memiliki koefisien 2 dan konstanta –13. Buat suatu cerita yang hasilnya adalah bentuk aljabar tersebut.
10. Tentukan banyak suku pada bentuk aljabar berikut ini.
    a. $5a + 7$
    b. $4x^2y + 3x^2 - 6y + 2$
    c. $9x^3 - 3x^3y^2 - 4x^3 + 12y^2 + 6x^2y^3 - y^2 - 5$
11. Tentukanlah suku, variabel, koefisien, dan konstanta dari bentuk-bentuk aljabar berikut.
    a. $9x$
    b. $3x^2 + 6y + 2$
    c. $2s^2 + 3a + 4a^3 + 5t^4 - 7$
12. Tentukan suku-suku yang sejenis pada bentuk aljabar berikut ini.
    a. $9k + 8m - 4km - 15k + 7km$
    b. $7p^2 - 8p^2q - 11p^2 + p^2q + 12\ pq^2$
13. Sederhanakan bentuk-bentuk aljabar berikut.
    a. $5x - 3x$
    b. $9 + 4x - 1$
    c. $4x - 8x + 12$
    d. $7 - 2x - x + 5$
    e. $3x^2 + 3y^2 - 5xy + 2x^2 - 5y^2 + 6xy$
14. Tulislah bentuk aljabar yang memuat 4 suku dan dapat disederhanakan menjadi 2 suku

Memahami Penjumlahan dan Pengurangan Bentuk Aljabar

Banyak sekali masalah sehari-hari yang berkaitan dengan penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar, entah hal itu kalian sadari atau tidak. Misalkan dalam dunia perbankan, perdagangan di pasar, dan produksi suatu perusahaan. Berikut disajikan salah satu contoh tentang permasalahan dalam dunia perdagangan.

Pak Madhuri merupakan seorang pemborong beras yang sukses di desa *Dempo Timur*. Pak Madhuri mendapatkan pesanan dari Pedagang pasar *Pasean* dan *Waru* di hari yang bersamaan. Pedagang pasar *Pasean* memesan 15 karung beras, sedangkan pedagang pasar *Waru* memesan 20 karung beras. Beras yang sekarang tersedia di gudang Pak Madhuri hanya 17 karung beras saja.

Misalkan x adalah massa tiap karung beras. Nyatakan dalam bentuk aljabar:

a. Total beras yang dipesan kepada Pak Madhuri.
b. Sisa beras yang ada di gudang Pak Madhuri jika memenuhi pesanan pedagang pasar *Pasean* saja.
c. Kekurangan beras yang dibutuhkan Pak Madhuri jika memenuhi pesanan pedagang pasar *Waru* saja.

a. Total beras yang dipesan kepada Pak Madhuri adalah $15x + 20x$ atau $35x$ kilogram beras.
b. Jika Pak Madhuri memenuhi pesanan pedagang pasar *Pasean* saja, maka sisa beras adalah 2 karung beras atau $2x$ kilogram beras.
c. Kekurangan beras yang dibutuhkan Pak Madhuri untuk memenuhi pesanan Pedagang pasar *Waru* adalah 3 karung beras atau $(-3x)$ kilogram beras. *(tanda negatif menyatakan kekurangan)*

Pada cerita pengantar tersebut terdapat operasi antara dua bentuk aljabar, yaitu:

1. Penjumlahan $(15x) + (20x) = 35x$
2. Pengurangan $(17x) - (15x) = 2x$
3. Pengurangan $(17x) - (20x) = -3x$

Bentuk $17x - 15x$ bisa juga ditulis penjumlahan dua bentuk aljabar $(17x) - (15x)$

Untuk mempelajari lebih lanjut tentang penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar, marilah kita amati dan lengkapi beberapa penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar pada Tabel 3.3 berikut.

Tabel 3.3 Penjumlahan dan Pengurangan Bentuk Aljabar

No.	A	B	$A + B$	$B + A$	$A - B$	$B - A$
1	$2x$	$3x$	$5x$	$5x$	$-x$	x
2	$x + 2$	$x + 7$	$2x + 9$	$2x + 9$	-5	5
3	$x + 1$	$3x + 8$	$4x + 9$	$4x + 9$	$-2x - 9$	$2x + 7$
4	$3x - 2$	$2x - 4$	...	...	$x + 2$	$-x - 2$
6	$2x - 1$	$1 - x$	x	x	...	...
7	$3x$	$2x + 1$	...	...	$x - 1$	$-x + 1$
8	5	$2x - 4$	...	$2x + 1$	$-2x + 9$	...

Setelah kalian mengamati pada Tabel 3.3, tuliskan pada buku tulismu pertanyaan yang berkaitan dengan penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar. Mungkin kalian bertanya dua hal berikut.

1. Bagaimana langkah-langkah menjumlahkan atau mengurangkan bentuk aljabar?
2. Apa syaratnya agar antarsuku bisa dijumlahkan atau dikurangkan?

Sekarang cobalah buat pertanyaan yang serupa atau memuat kata “bentuk aljabar”, “penjumlahan”, atau “pengurangan”.

Perusahaan X mengemas kelereng-kelereng ke dalam kotak-kotak, yaitu kotak merah dan kotak putih.

Wafi memiliki 15 kotak merah dan 9 kotak putih. Kotak-kotak tersebut berisi kelereng. Jika banyak kelereng di kotak merah dinyatakan dengan x dan banyaknya kelereng di kotak putih dinyatakan dengan y, maka banyak kelereng di kedua kotak dinyatakan dengan $15x + 9y$.

Keterangan:

Banyak kelereng dalam setiap kotak merah sama.

Banyak kelereng dalam setiap kotak putih sama.

Jika Wafi diberi kakaknya 7 kotak merah dan 3 kotak putih, maka Wafi sekarang mendapatkan tambahan kelereng sebanyak $7x + 3y$. Dengan demikian, Wafi sekarang memiliki $(15x + 9y) + (7x + 3y)$ kelereng. Bentuk $(15x + 9y) + (7x + 3y)$ sama dengan $22x + 12y$ yang diperoleh dengan cara menjumlahkan kotak-kotak yang warnanya sama. Bentuk $(15x + 9y) + (7x + 3y) = 22x + 12y$ disebut penjumlahan bentuk aljabar.

Karena Wafi memberikan 6 kotak merah dan 9 kotak putih kepada adiknya, maka kelereng yang dimiliki Wafi berkurang sebanyak $6x + 9y$ kelereng.

Dengan kata lain, kelereng yang dimiliki Wafi sekarang adalah $(22x + 12y) - (6x + 9y)$ kelereng. Bentuk ini sama dengan $16x + 3y$ yang diperoleh dengan cara mengurangkan kotak-kotak yang warnanya sama. Bentuk $(22x + 12y) - (6x + 9y) = 16x + 3y$ disebut pengurangan bentuk aljabar.

Selanjutnya, marilah kita perhatikan suku-suku sejenis dalam bentuk aljabar pada Tabel 3.4 berikut.

Tabel 3.4 Suku-suku sejenis

No.	Bentuk Aljabar	Suku-suku sejenis
1	$15x + 9y + 7x + 3y$	• $15x$ dan $7x$ • $9y$ dan $3y$
2	$22x + 12y - 6x - 9y$	• $22x$ dan $-6x$ • $12y$ dan $-9y$

Berikut disajikan beberapa contoh permasalahan tentang penjumlahan dan pengurangan dalam bentuk aljabar.

Tentukan penjumlahan $7a + 4b$ dengan $8a - 6b$.

$(7a + 4b) + (8a - 6b) = 7a + 4b + 8a + (-6b)$ jabarkan

$= 7a + 8a + 4b + (-6b)$ kumpulkan suku sejenis

$= 15a + (-2b)$ operasikan suku sejenis

$= 15\text{a} - 2b$ sederhanakan

Tentukan pengurangan $7a + 4b$ oleh $8a - 6b$.

$(7a + 4b) - (8a - 6b) = 7a + 4b - 8a - (-6b)$ jabarkan

$= 7a - 8a + 4b + 6b$ kumpulkan suku sejenis

$= -a + 10b$ operasikan suku sejenis

Tentukan penjumlahan $16a - 12b + 4$ oleh $5a - 9b + 2c$.

$(16a - 12b + 4) + (5a - 9b + 2c)$

$= 16a - 12b + 4 + 5a + (-9b) + 2c$ jabarkan

$= 16a + 5a - 12b - 9b + 2c + 4$ kumpulkan suku sejenis

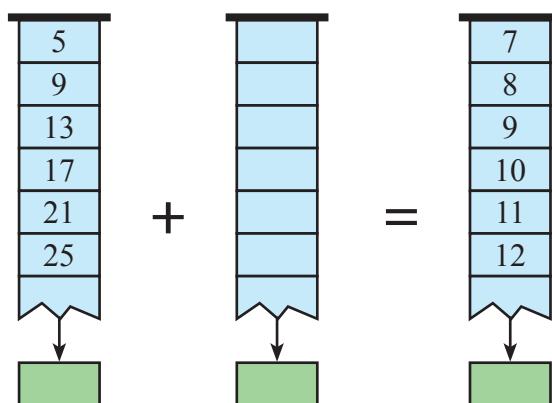
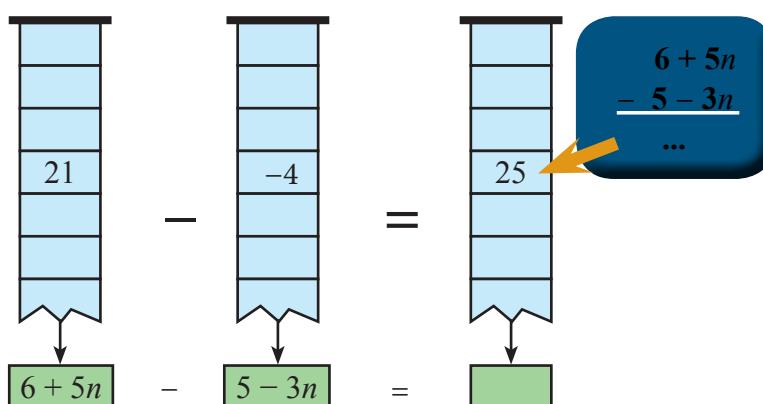
$= 21a - 21b + 2c + 4$ operasikan suku sejenis

Kurangkan $3x + 4y$ dengan $5x - 6y$

$(3x + 4y) - (5x - 6y)$	$= 3x + 4y - 5x + 6y$	jabarkan berdasarkan soal
	$= 3x - 5x + 4y + 6y$	kumpulkan suku sejenis
	$= -2x + 10y$	operasikan suku sejenis

Kurangkan $2p - 5$ dari $10p + 11$

$(10p + 11) - (2p - 5)$	$= 10p + 11 - 2p + 5$	jabarkan berdasarkan soal
	$= 10p - 2p + 11 + 5$	kumpulkan suku sejenis
	$= 8p + 16$	*operasikan suku sejenis*

*Coba temukan dua bentuk aljabar yang hasil penjumlahan atau pengurangannya adalah **(3x – 8).***

Kemudian setelah kalian melakukan kegiatan menggali informasi, marilah kita mencoba untuk menyelesaikan soal-soal berikut.

1. Tuliskan bilangan dan bentuk aljabar yang hilang di kotak kosong berikut ini.

   a.

   b.

2. Tentukan penjumlahan bentuk aljabar berikut!
   a. $-3m + 4n - 6$ dengan $7n - 8m + 10$
   b. $15a + 7b - 5c$ dengan $-11a - 12b + 13d$

3. Tentukan pengurangan bentuk aljabar berikut!
   a. $-3m + 4n - 6$ oleh $7n - 8m + 10$
   b. $15a + 7b - 5c$ oleh $-11a - 12b + 13d$

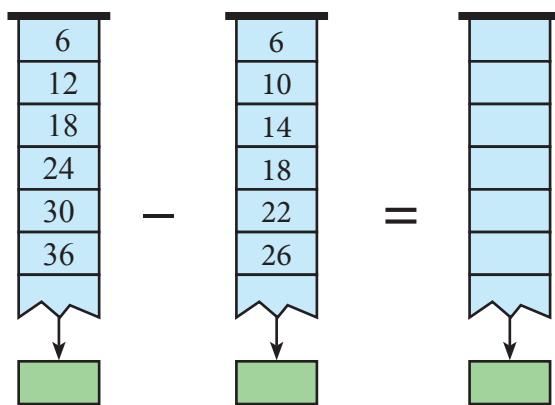
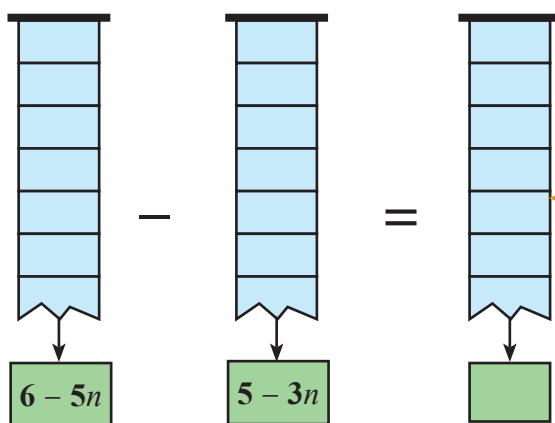
4. Tentukan hasil dari $5x - 6y + 8z + (7x - 9z) - (2y + 9z - 10)$

Tuliskan prosedur penjumlahan dan pengurang bentuk aljabar yang kalian lakukan. Jelaskan mengapa hasilnya seperti itu.

Setelah kalian melakukan kegiatan mengamati dan menggali informasi di atas, sekarang coba diskusikan permasalahan yang terdapat pada kasus berikut.

Perhatikan kembali pada Masalah 3.2. Jika diketahui pesanan dari pedagang pasar *Pasean* dan *Waru* pada hari yang bersamaan masih kurang 7 hari lagi, maka Pak Madhuri tidak akan khawatir lagi walaupun beras yang tersedia di gudang hanya sebanyak 17 karung beras. Karena, setiap dua hari Pak Madhuri selalu mendapatkan pemasukan beras sebanyak 7 karung beras. Oleh karena itu dalam 7 hari ke depan isi gudang akan mendapatkan tambahan sebanyak 21 karung beras. Dengan tambahan 21 karung beras pada hari yang ke-7, nanti masih ada sisa beras di gudang sebanyak 3 karung beras. Setelah pada hari itu pesanan dari pedagang pasar *Pasean* masih berlanjut, yaitu setiap 3 hari sekali selalu memesan sebanyak 5 karung beras. Begitu juga pesanan dari pedagang pasar *Waru* masih berlanjut dengan aturan yang berbeda, yaitu setiap 5 hari sekali selalu memesan sebanyak 10 karung beras.

Berdasarkan kasus di atas, coba diskusikan dengan teman kelompok kalian tigal hal berikut.

1. Berapa hari paling cepat Pak Madhuri mendapatkan pesanan lagi dari pedagang pasar *Pasean* dan *Waru* di hari yang bersamaan? Jelaskan.
2. Pada hari yang keberapa Pak Madhuri kehabisan stok karung beras di gudang? Jelaskan.
3. Mungkinkah Pak Madhuri mengamali kekurangan stok karung beras di gudang? Hari yang keberapa itu dan strategi apa yang dilakukan oleh Pak Madhuri supaya tidak kehabisan stok karung beras di gudangnya? Jelaskan.

Presentasikan prosedur dan penjelasan yang kalian buat. Kemudian, bandingkan dengan hasil teman kalian yang lain. Silakan saling berkomentar, menanggapi komentar, memberikan usul dan menyepakati ide-ide yang paling tepat.

1. Tuliskan bilangan dan bentuk aljabar yang hilang di kotak kosong berikut ini.

a.

6		6		
12		10		
18		14		
24		18		
30	–	22	=	
36		26		

b.

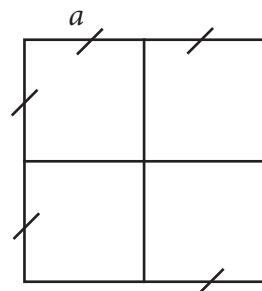
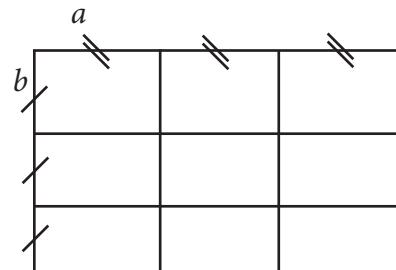
2. Tentukan hasil penjumlahan bentuk aljabar berikut.

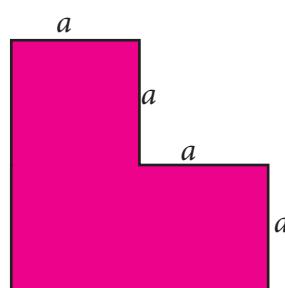
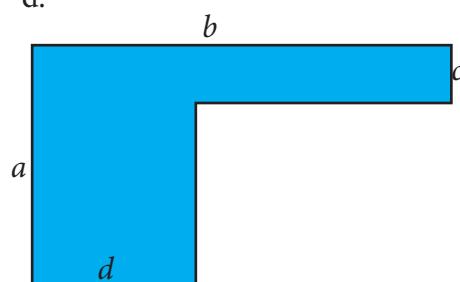
   a. $(13a - 8b) + (21a + 9b) = ...$

   b. $(15i - 14j + 13k) + (-30i - 45j + 51k) = ...$

   c. $(3x - 17y + 35z) + (4x + 23y - 9z) = ...$

3. Tentukan hasil pengurangan bentuk aljabar berikut
   a. $(42n + 35m + 7) - (-50m - 20n + 9) = ...$
   b. $(5x + 3) - (x - 1) = ...$
   c. $(2y + 15z) - (4y - 8) = ...$

4. Tentukan hasil pengurangan $5z + 3$ oleh $2z - 7$

5. Tentukan hasil pengurangan $6x + 4$ oleh $x - y$.

6. Kurangkanlah:
   a. $5x - 9$ dengan $7x + 15y$
   b. $5x - 3y + 7$ dari $5y - 3x - 4$
   c. $-x^2 - 6xy + 3y^2$ dari $5x^2 - 9xy - 4y^2$

7. Nyatakan keliling bangun datar berikut dalam bentuk aljabar

a.

b.

c.

d.

8. Sebuah segitiga memiliki ukuran panjang sisi terpendek $(2x - 5)$ cm dan panjang sisi terpanjang $(3x + 6)$ cm. Jika panjang sisi sisanya $(x + 6)$, maka tentukan keliling segitiga tersebut.

9. Tuliskan bentuk aljabar yang hilang di setiap lingkaran kosong berikut.

Memahami Perkalian Bentuk Aljabar

Pak Idris mempunyai kebun apel berbentuk persegi dan Pak Tohir mempunyai kebun jeruk berbentuk persegi panjang. Ukuran panjang kebun jeruk Pak Tohir 20 m lebih dari panjang sisi kebun apel Pak Idris. Sedangkan lebarnya, 15 m kurang dari panjang sisi kebun apel Pak Idris. Jika diketahui kedua luas kebun Pak Idris dan Pak Tohir adalah sama, maka tentukan luas kebun apel Pak Idris?

Alternatif Pemecahan Masalah

Untuk memecahkan persoalan tersebut bisa dengan memisalkan panjang sisi kebun apel Pak Idris dengan suatu variabel, misal variabel x. Panjang kebun jeruk Pak Tohir 20 meter lebih panjang dari panjang sisi kebun apel bisa ditulis $x + 20$. Lebarnya 15 meter kurang dari panjang sisi kebun apel Pak Idris bisa ditulis $x - 15$. Seperti yang kita ketahui bahwa luas persegi panjang adalah *panjang* × *lebar*. Namun dalam permasalahan menentukan panjang sisi kebun tersebut, kita sedikit mengalami kesulitan karena yang dikalikan adalah bentuk aljabar. Dalam permasalah tersebut luas kebun Pak Tohir adalah hasil kali dari $x + 20$ dengan $x - 15$.

Luas kebun Pak Tohir dapat ditulis dalam bentuk aljabar

$$
\begin{aligned}
\text{Luas} &= \text{panjang} \times \text{lebar} \\
&= (x + 20) \times (x - 15) \\
&= x^2 - 15x + 20x - 300 \\
&= x^2 + 5x - 300 \text{ satuan luas}
\end{aligned}
$$

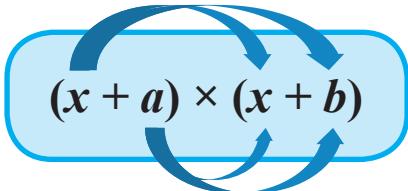
Selain dengan cara tersebut, kita bisa menentukan luas kebun Pak Tohir dengan cara perkalian bersusun seperti berikut.

$$
\begin{array}{r}
x + 20 \\
x - 15 \quad \times \\
\hline
-15x - 300 \\
x^2 + 20x \qquad\quad + \\
\hline
x^2 + 5x - 300
\end{array}
$$

Jadi, luas kebun Pak Tohir adalah $x^2 + 5x - 300$ satuan luas.

Dari kedua cara tersebut, silakan menggunakan cara yang menurut kalian paling mudah.

Karena diketahui luas kebun apel Pak Idris sama dengan luas kebun jeruk Pak Tohir, maka didapat:

$$
\begin{aligned}
\text{Luas kebun apel Pak Idris} &= \text{Luas kebun jeruk pak Tohir} \\
(x)^2 &= x^2 + 5x - 300 \\
x^2 &= x^2 + 5x - 300 \\
x^2 - x^2 &= 5x - 300 \\
0 &= 5x - 300 \\
5x &= 300 \\
x &= 60
\end{aligned}
$$

Jadi, luas kebun apel Pak Idris adalah $(x)^2 = (60)^2 = 3.600$ satuan luas.

Untuk lebih memahami tentang perkalian bentuk aljabar, amati perkalian bentuk-bentuk aljabar pada Tabel 3.5 berikut. Kemudian lengkapi isi tabel yang masih kosong.

Tabel 3.5 Perkalian Bentuk Aljabar

No.	A	B	$A \times B$	Keterangan
1.	5	$x + 10$	$5x + 50$	$(5 \times x) + (5 \times 10) = 5x + 50$
2.	7	$x - 3$	$7x - 21$	$(7 \times x) + (7 \times (-3) = 7x - 21$
3.	$x + 10$	$x + 3$	$x^2 + 13x + 30$	$(x \times x) + (x \times 3) + (10 \times x) + (10 \times 3)$ $= x^2 + 3x + 10x + 30$ $= x^2 + 13x + 30$
4.	$x - 2$	$x + 7$	$x^2 + 5x - 14$	$(x \times x) + (x \times 7) + (-2) \times x + (-2) \times 7$ $= x^2 + 7x - 2x - 14$ $= x^2 + 5x - 14$
5.	$x + 1$	$3x - 8$	$3x^2 - 5x - 8$	$x \times (3x) + x \times (-8) + 1 \times (3x) + 1 \times (-8)$ $= 3x^2 - 8x + 3x - 8$ $= 6x^2 - 5x - 8$
6.	$3x - 2$	$2x - 4$	$6x^2 - 16x + 8$	$(3x)(2x) + (3x)(-4) + (-2)(2x) + (-2)(-4)$ $= 6x^2 - 12x - 4x + 8$ $= 6x^2 - 16x + 8$
7.	$2x - 1$	$1 - x$	$-2x^2 + 3x - 1$	$(2x) \times 1 + (2x)(-x) + (-1) \times 1 + (-1)(-x)$ $= 2x - 2x^2 - 1 + x$ $= -2x^2 + 3x - 1$
8.	$x^2 + 4x$	$3x - 7$	$3x^2 + 5x - 28x$	$(x^2)(3x) + (x^2)(-7) + (4x)(3x) + (4x)(-7)$ $= 3x^3 - 7x^2 + 12x^2 - 28x$ $= 3x^3 + 5x^2 - 28x$
9.	$x + a$	$x + b$	...	...

Secara umum hasil perkalian bentuk aljabar $(x + a) \times (x + b)$ mengikuti proses berikut.

Berdasarkan hasil pengamatan kalian, buatlah pertanyaan yang berkaitan dengan perkalian bentuk aljabar, mungkin kalian bertanya dua hal berikut.

1. Bagaimana cara mengalikan suku-suku bentuk aljabar?
2. Adakah cara singkat untuk mengalikan dua suku bentuk aljabar?

Sekarang cobalah buat pertanyaan yang serupa atau memuat kata "perkalian" dan "dua suku".

Mengenal Sifat-sifat Operasi Hitung Bentuk Aljabar

Hasil kali dari $5 \times (x + 10)$ adalah $5x + 50$
atau bentuk $5x + 50$ dapat juga ditulis $5 \times (x + 10)$

Hasil kali dari $(x + 10) \times (x + 3)$ adalah $x^2 + 13x + 30$
atau bentuk $x^2 + 13x + 30$ dapat juga ditulis $(x + 10) \times (x + 3)$

Hasil kali dari $(x + 1) \times (x + 2) \times (x + 3)$ adalah $x^3 + 6x^2 + 11x + 6$
atau bentuk $x^3 + 6x^2 + 11x + 6$ dapat juga ditulis $(x + 1) \times (x + 2) \times (x + 3)$

Operasi penjumlahan dan perkalian bentuk aljabar memiliki beberapa sifat, antara lain:

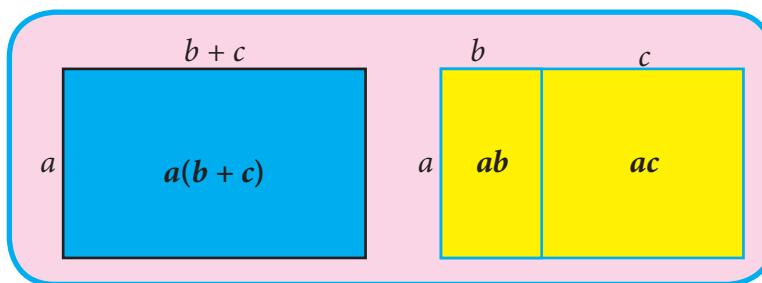
1. Sifat Komutatif

$a + b = b + a$

$a \times b = b \times a$

(Sudah ditunjukkan di depan)

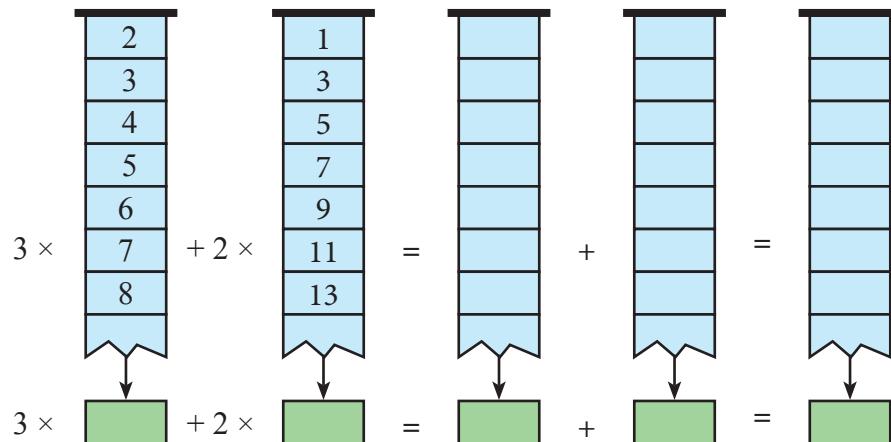
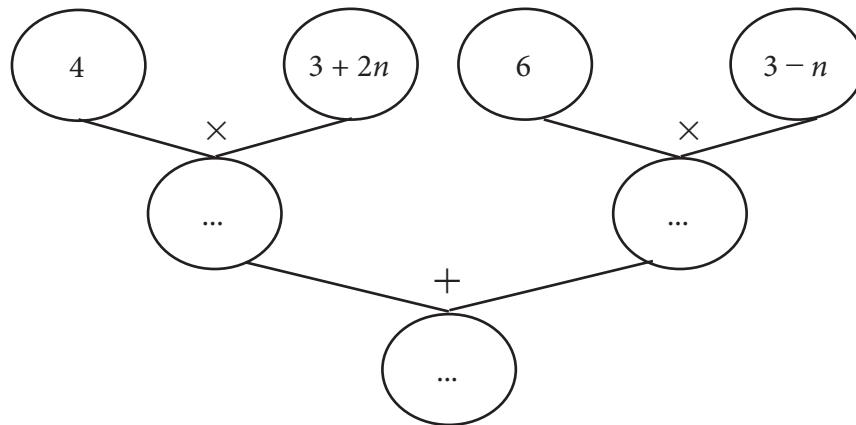
2. Sifat Asosiatif

$a + (b + c) = (a + b) + c$

$a \times (b \times c) = (a \times b) \times c$

(Silakan cek)

3. Sifat Distributif (perkalian terhadap penjumlahan)

$a \times (b + c) = a \times b + a \times c$

atau $a(b + c) = ab + ac$

Kemudian, coba temukan pada buku tertentu, internet, atau membuat sendiri tentang perpangkatan bentuk aljabar dengan menggunakan pola segitiga Pascal, contoh $(a + b)^2$ dan $(a - b)^5$.

Setelah kalian melakukan kegiatan mengamati dan menggali informasi, coba sekarang terapkan pada beberapa kasus berikut.

1. Sederhanakan hasil kali bentuk aljabar dari
   a. $4(3a + 2)$
   b. $(x + 3)(x - 2)$
   c. $(2x - 1)(x + 2y - 3)$

2. Tuliskan bilangan dan bentuk aljabar yang hilang di kotak kosong berikut ini.

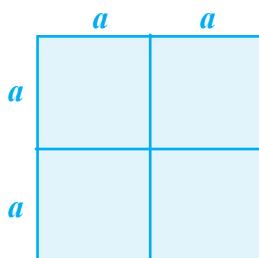
3. Tuliskan bentuk aljabar yang hilang di setiap lingkaran kosong berikut.

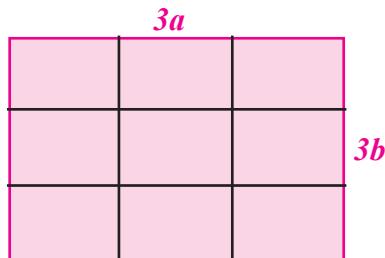
4. Jabarkan bentuk aljabar dari $(2x + 3)^3$ dan $(3x – 5y)^4$.

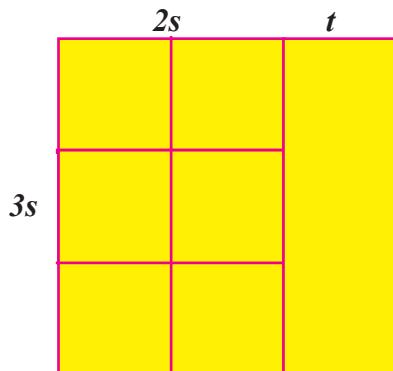
Setelah melakukan kegiatan pengamatan untuk menentukan hasil kali dari $(x + a)(x + b)$ dan menuliskan hasilnya pada Tabel 3.5 di atas, kemudian perhatikan dan lengkapi Tabel 3.6 berikut ini.

Tabel 3.6 Model Perkalian Bentuk Aljabar

No.	A	B	$A \times B$ (Dengan Rumus yang Ditemukan)	$A \times B$ (Dengan Cara Singkat)
1.	$x - 1$	$x + 1$	$x^2 + (-1 + 1)x + (-1)$	$x^2 - 1$
2.	$x - 3$	$x + 3$	$x^2 + (-3 + 3)x + (-3)(3)$	$x^2 - 9$
3.	$2x - 1$	$2x + 1$	$4x^2 + (2 - 2)x + (-1)(1)$	$4x^2 - 1$
4.	$3x - 2$	$3x + 2$	...	...
5.	$4x - 3$	$4x + 3$	...	...
6.	$5x - 4$	$5x + 4$	...	...
7.	$3x - 4y$	$3x + 4y$	...	...
8.	$3x - 5y$	$3x + 5y$	...	...
9.	$6x - 2y$	$6x + 2y$	...	...
10.	$ax - b$	$ax + b$	...	...

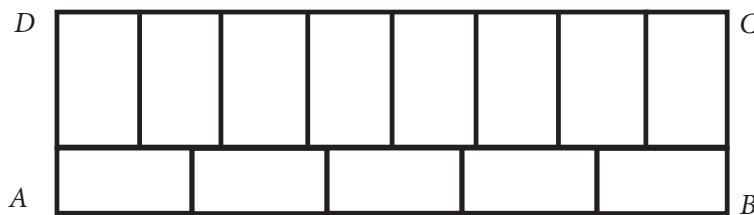
Presentasikan hasil dari Kegiatan Menalar dan Mencoba semenarik mungkin. Diskusikan dalam kelompok kalian jika masih terdapat kesimpulan berbeda.

1. Tentukan hasil kali dari bentuk-bentuk aljabar berikut
   a. $10 \times (2y - 10) = ...$
   b. $(x + 5) \times (5x - 1) = ...$
   c. $(7 - 2x) \times (2x - 7) = ...$

2. Tentukan nilai r pada persamaan bentuk aljabar

   $(2x + 3y)(\text{p}x + qy) = rx^2 + 23xy + 12y^2$

3. Nyatakan luas bangun datar berikut dalam bentuk aljabar.

a.

b.

c.

4. Tentukan dua bentuk aljabar yang bila dikalikan hasilnya adalah
   a. 102×98
   b. 1.003×97
   c. 205^2
   d. 389^2

5. Bagaimana cara menentukan perpangkatan bentuk aljabar berikut? Jelaskan.
   a. $(a + b)^5$
   b. $(a + b + c)^2$,
   c. $(a + b - c)^2$,
   d. $(a - b + c)^2$,
   e. $(a - b - c)^2$

6. Si A dan si B masing-masing menyimpan sebuah bilangan. Jika kedua bilangan yang mereka miliki dikalikan, hasilnya adalah 1.000. Setelah dihitung-hitung, ternyata selisih bilangan si A dan si B adalah 15. Berapakah jumlah dari bilangan-bilangan yang dimiliki keduanya?

a. Nyatakan bentuk aljabar untuk yang diketahui

b. Nyatakan bentuk aljabar untuk yang ditanya

c. Nyatakan bentuk alajabar yang ditanya dalam bentuk aljabar yang diketahui

7. Diketahui bahwa $\left(1+\frac{1}{2}\right)\left(1+\frac{1}{3}\right)\left(1+\frac{1}{4}\right)\left(1+\frac{1}{5}\right)...\left(1+\frac{1}{n}\right)=11$. Berapakah nilai n yang memenuhi?
   a. Sederhanakan bilangan yang di dalam kurung.
   b. Amati pola perkalian beberapa bilangan awal.
   c. Dengan mengamati, tentukan nilai n yang yang memenuhi persamaan di atas.

8. Ketika tuan Felix dihadapkan dengan soal berbentuk $\sqrt{2.374 \times 2.375 \times 2.376 \times 2.377 + 1}$, dia tidak mengalikan satu persatu bilangan-bilangan yang ada, yang dia lakukan adalah menjumlahkan 2.374 dengan kuadrat dari 2.375. Benarkah jawabannya? Bisakah jawabannya dipertanggungjawabkan untuk setiap bentuk dengan pola seperti itu?

9. Pikirkan sebuah bilangan dan jangan beritahu saya. Saya akan menebaknya. Tapi, lakukan dulu perintah saya berikut: (a) kalikan bilangan dalam pikiran kalian, (b) tambahkan 3 pada hasilnya, (c) kalikan 5 hasilnya, (d) tambahkan 85 pada hasilnya, (e) bagilah hasilnya dengan 10, (f) kurangkan hasil terakhirnya dengan 9. Maka aku bisa menebak bilangan kamu, yaitu 1 kurangnya dari bilangan terakhir yang kamu simpan di otak kalian. Buktikan bahwa tebakan tersebut berlaku untuk semua bilangan yang mungkin dipilih oleh teman-teman kalian.

10. Persegipanjang $ABCD$ berikut dibangun dari 13 persegi kecil yang kongruen. Luas persegi panjang $ABCD$ adalah 520 cm^2. Tentukan keliling dari persegi $ABCD$ tersebut.

Memahami Pembagian Bentuk Aljabar

Pada tiga kegiatan sebelumnya, kalian telah membahas operasi penjumlahan, pengurangan, dan perkalian pada bentuk aljabar. Pada kegiatan ini akan kita pelajari operasi pembagian bentuk aljabar. Operasi pembagian bentuk aljabar adalah lawan dari operasi perkalian bentuk aljabar. Sebelum mengikuti Kegiatan 3.4 lebih jauh, silakan kalian baca kembali masalah luas kebun Pak Idris dan Pak Tohir yang disajikan di pengamatan Kegiatan 3.3.

Jika informasi pada permasalahan tersebut diubah, yang diketahui adalah luas $= x^2 + 5x - 300$ satuan luas, dan panjangnya $= x + 20$ satuan panjang, kalian diminta untuk menentuk bentuk aljabar dari lebarnya. Bagaimana langkah kalian untuk menentukan lebarnya?

Seperti yang kita ketahui luas = panjang × lebar. Dapat kita tulis

$$\text{lebar} = \frac{\text{luas}}{\text{panjang}}$$

Lebar tanah Pak Tohir dapat ditentukan dengan membagi bentuk aljabar dari luas tanah dengan bentuk aljabar dari panjang.

$$lebar = \frac{x^2 + 5x - 300}{x + 20} = x - 15, \text{ dengan } x + 20 \neq 0$$

Pada kegiatan tersebut, kita telah menentukan hasil bagi $x^2 + 5x + 300$ oleh $x + 20$ adalah $x - 15$. Bagaimana dengan bentuk yang lain.

Misal :

1. Hasil bagi $2x^2 + 7x - 15$ oleh $x + 5$
2. Hasil bagi $6x^2 - 7x - 24$ oleh $3x - 8$

Berikut proses membagi bentuk aljabar disajikan dalam Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Pembagian Bentuk Aljabar

Langkah-langkah	*Pembagian Bentuk Aljabar* **(1)** **Hasil bagi $x^2 + 5x + 300$ oleh $x + 20$**	**Keterangan**
Berikut alternatif penyelesaiannya disajikan dalam bentuk pembagian bersusun yang disajikan langkah demi langkah		
Langkah 1	$x+20\overline{)x^2+5x-300}$	$x^2 + 5x - 300$ dibagi $x + 20$.
Langkah 2	x $x+20\overline{)x^2+5x-300}$	x^2 dibagi x sama dengan x.
Langkah 3	x $x+20\overline{)x^2+5x-300}$ x^2+20x	x dikali x sama dengan x^2, x dikali 20 sama dengan $20x$.
Langkah 4	x $x+20\overline{)x^2+5x-300}$ $\underline{x^2+20x}$ $-15x-300$	x^2 dikurangi x^2 sama dengan 0, $5x$ dikurangi $20x$ sama dengan $-15x$, -300 dikurangi 0 sama dengan -300.
Langkah 5	$x-15$ $x+20\overline{)x^2+5x-300}$ $\underline{x^2+20x}$ $-15x-300$	$-15x$ dibagi x sama dengan -15.

Langkah 6	$$\begin{array}{r} x-15 \\ x+20\overline{)x^2+5x-300} \\ \underline{x^2+20x} \\ -15x-300 \\ -15x-300 \end{array}$$	–15 dikali x sama dengan –15x, –15 dikali 20 sama dengan –300.
Langkah 7	$$\begin{array}{r} x-15 \\ x+20\overline{)x^2+5x-300} \\ \underline{x^2+20x} \\ -15x-300 \\ \underline{-15x-300} \\ 0 \end{array}$$	–15x dikurangi –15x sama dengan 0, –300 dikurangi –300 sama dengan 0.
Jadi, hasil bagi dari $x^2 + 5x - 300$ oleh $x + 20$ adalah $x - 15$		

Tabel 3.8 Pembagian Bentuk Aljabar

***Pembagian Bentuk Aljabar* (2)**	***Pembagian Bentuk Aljabar* (3)**
Tentukan hasil bagi dari $2x^2 + 7x - 15$ oleh $x + 5$	Tentukan hasil bagi dari $6x^2 - 7x - 24$ oleh $3x - 8$
Alternatif Penyelesaian $$\begin{array}{r} 2x-3 \\ x+5\overline{)\;2x^2+7x-15} \\ \underline{2x^2+10x\quad -} \\ -3x-15 \\ \underline{-3x-15\;-} \\ 0 \end{array}$$ Jadi, hasil bagi dari $2x^2 + 7x - 15$ oleh $x + 5$ adalah $2x - 3$	***Alternatif Penyelesaian*** $$\begin{array}{r} 2x+3 \\ 3x-8\overline{)\;6x^2-7x-24} \\ \underline{6x^2-16x\quad -} \\ 9x-24 \\ \underline{9x-24\;-} \\ 0 \end{array}$$ Jadi, hasil bagi $6x^2 - 7x - 24$ oleh $3x - 8$ adalah $2x + 3$

Tabel 3.9 Pembagian Bentuk Aljabar

***Pembagian Bentuk Aljabar* (4)**	***Pembagian Bentuk Aljabar* (5)**
Tentukan hasil bagi dari $-3x^2 - 5x + 2$ oleh $x + 2$	Tentukan hasil bagi dari $2x^2 - 13xy + 15y^2$ oleh $x - 5y$
Alternatif Penyelesaian $\begin{array}{r} -3x + 1 \\ x+2 \overline{\big) -3x^2 - 5x + 2} \\ \underline{-3x^2 - 5x \quad -} \\ x + 2 \\ \underline{x + 2 \ -} \\ 0 \end{array}$	***Alternatif Penyelesaian*** $\begin{array}{r} 2x - 3y \\ x-5y \overline{\big) 2x^2 - 13xy + 15y^2} \\ \underline{2x^2 - 10xy \quad -} \\ 3xy + 15y^2 \\ \underline{3xy + 15y^2 -} \\ 0 \end{array}$
Jadi, hasil bagi dari $-3x^2 - 5x - 2$ oleh $x - 2$ adalah $-3x + 1$	Jadi, hasil bagi $2x^2 - 13xy + 15y^2$ oleh $x - 5y$ adalah $2x - 3y$

Dari hasil pengamatan kalian terhadap ketiga contoh pada kegiatan ayo kita amati, adakah yang masih belum kalian pahami dari proses membagi bentuk aljabar dengan bentuk aljabar? Apakah pertanyaan kalian seperti berikut?

1. Bagaimana jika pada pembagian bentuk aljabar sisanya tidak nol?
2. Apakah setiap bentuk aljabar bisa dibagi dengan bentuk aljabar yang lain

Sekarang cobalah buat pertanyaan yang serupa atau memuat kata "membagi" dan "bentuk aljabar".

Untuk memperdalam pemahaman kalian tentang pembagian bentuk aljabar, coba perhatikan dengan cermat uraian berikut.

Tentukan hasil bagi dari $(4x^2 + 6x)$ oleh $2x$

Dengan cara membagi bentuk $(4x^2 + 6x)$ dengan $2x$ kalian bisa menemukan bentuk aljabar suku dua lainnya.

$$\begin{array}{r|l} & 2x + 3 \\ \hline 2x & 4x^2 + 6x \\ & 4x^2 \\ \hline & \quad\quad 6x \\ & \quad\quad 6x \\ \hline & \quad\quad\quad 0 \end{array}$$

Jadi, hasil bagi $(4x^2 + 6x)$ oleh $(x + 2)$ adalah $(2x + 3)$

Tentukan hasil bagi dari $(x^2 + 7x + 10)$ oleh $(x + 2)$.

Dengan cara membagi bentuk $(x^2 + 7x + 10)$ dengan $(x + 2)$ kalian bisa menemukan bentuk aljabar suku dua lainnya.

$$\begin{array}{r|l} & x + 5 \\ \hline x + 2 & x^2 + 7x + 10 \\ & x^2 + 2x \\ \hline & \quad 5x + 10 \\ & \quad 5x + 10 \\ \hline & \quad\quad\quad 0 \end{array}$$

Jadi, hasil bagi $(x^2 + 7x + 10)$ oleh $(x + 2)$ adalah $(x + 5)$

"Pada pembagian bentuk aljabar tidak selalu bersisa 0. Berikut contoh pembagian bentuk aljabar yang sisanya bukan 0".

Tentukan hasil bagi $2x^2 + 3x - 4$ oleh $x + 3$.

$$
\begin{array}{r l}
 & 2x - 3 \\
x + 3 \,\big) & 2x^2 + 3x - 4 \\
 & \underline{2x^2 + 6x \qquad -} \\
 & \quad\;\; 3x - 4 \\
 & \quad\;\; \underline{3x - 4 -} \\
 & \qquad\quad 5
\end{array}
$$

Jadi, hasil bagi $2x^2 + 3x - 4$ oleh $x + 3$. adalah $2x - 3$ dengan sisa 5.

1. Tentukan hasil bagi bentuk aljabar berikut.
   a. $8x^2 + 4x - 16$ oleh 4
   b. $x^3 + 2x^2 - 5x - 6$ oleh $x - 2$
   c. $x^3 + 2x^2 - 5x - 6$ oleh $x^2 - x - 2$
   d. $3x^3 - 5x^2 - 12x + 20$ oleh $x^2 - 4$

2. Bentuk aljabar $x^2 - 7x - 44$ jika dibagi suatu bentuk aljabar hasilnya adalah $x + 4$. Tentukan bentuk aljabar pembagi tersebut.

3. Suatu bentuk aljabar memiliki tiga faktor, $x + a$, $x + b$, dan $x + c$. Tentukan hasilnya jika dibagi $x + a$.

Setelah kalian melakukan kegiatan mengamati dan memahami sedikit informasi, sekarang coba diskusi jika diketahui hasil bagi bentuk aljabar A oleh B adalah $(x + 1)$. Tentukan kemungkinan bentuk aljabar A dan B yang dapat kalian temukan.

Presentasikan hasil bernalarmu di depan kelas. Tanggapi jawaban dan kesimpulan yang diperoleh kelompok lain jika berbeda dengan jawaban dan kesimpulan kelompok kalian.

1. Tentukan hasil bagi
   a. $12x^3 + 4x^2$ oleh $2x^2$
   b. $x^2 + 5x + 6$ oleh $x + 2$
   c. $2x^2 - x - 10$ oleh $x + 2$
   d. $2x^3 + 7x^2 - 14x - 40$ oleh $2x - 5$
   e. $3x^3 - 4x^2 - 5x + 6$ oleh $x + 2$
2. Tentukan hasil bagi $4x + 6$ oleh $2x + 8$
3. Tentukan suatu bentuk aljabar yang menurutmu bisa dibagi oleh $3x - 1$. Kemudian tentukan hasil baginya.
4. Tentukan suatu bentuk aljabar dengan pangkat tertingginya 3, yang menurutmu bisa dibagi oleh $3x + 1$. Kemudian tentukan hasil baginya.

5. Nilai rata-rata ujian 5 orang siswa adalah 80. Andi yang kemudian menyusul ikut ujian mengatakan bahwa "Nilai rata-rata ujian kita berenam sekarang menjad 85". Apakah ucapan Andi itu masuk akal kalau maksimal nilai ujian yang mungkin dicapai adalah 100? Mengapa?
6. Bentuk aljabar $x^2 - 4x - 60$ jika dibagi suatu bentuk aljabar hasilnya adalah $x - 10$. Tentukan bentuk aljabar pembagi tersebut.
7. Tentukan bentuk aljabar yang bila dibagi $x + 2$ hasilnya adalah $2x - 6$.
8. Suatu bentuk aljabar memiliki tiga faktor, $x + 3$, $x - 6$, dan $2x + 7$. Tentukan bentuk aljabar tersebut jika dibagi $6 - x$.
9. Diketahui hasil bagi bentuk aljabar A oleh B adalah $(2x – 1)$. Tentukan kemungkinan bentuk aljabar A dan B yang dapat kalian temukan

Memahami Cara Menyederhanakan Pecahan Bentuk Aljabar

Dalam bentuk aljabar juga ada bentuk aljabar pecahan, misal bentuk aljabar pada Latihan 3.4 soal nomor 2. Ketika kalian membagi $4x + 6$ dengan $2x + 8$ kalian tidak mendapatkan hasil seperti pada nomor 1 kegiatan 3.4. Dalam hal ini hasil baginya bisa disajikan dalam bentuk aljabar pecahan $\frac{4x+6}{2x+8}$. Bentuk pecahan $\frac{4x+6}{2x+8}$ bisa kita ubah menjadi bentuk yang lebih sederhana dengan cara membagi dua pembilang dan penyebutnya, menjadi $\frac{2x+3}{x+4}$. Bentuk $\frac{2x+3}{x+4}$ dikatakan lebih sederhana karena mengandung bilangan-bilangan yang lebih sederhana (dekat dengan nol) dari bentuk sebelumnya. Namun,

memiliki nilai yang sama dengan bentuk $\frac{4x+6}{2x+8}$. Selain itu, suatu bentuk aljabar dikatakan lebih sederhana jika mengandung operasi yang lebih sedikit. Misalkan ada permasalahan seperti berikut. Sederhanakan bentuk aljabar berikut!

a. $\frac{10}{3x}+\frac{8}{3x}$

b. $\frac{4a}{3x}-\frac{4}{2x}$

c. $\frac{2a}{3x}\times\frac{2x-6}{12a}$

d. $\frac{xy}{z}\div\frac{x}{yz}$

Untuk memahami penyederhanaan bentuk aljabar di atas, mari kalian amati beberapa penyederhanaan bentuk aljabar berikut.

Perhatikan bentuk aljabar pada Tabel 3.10 dan 3.11 berikut. Untuk memahami proses penyederhanaan berikut, sebaiknya ingat kembali sifat-sifat penjumlahan dan perkalian bentuk aljabar.

Tabel 3.10 Menyederhanakan Bentuk Aljabar

No.	Bentuk Aljabar	Bentuk Sederhana
1.	$\frac{2x}{4x+2}$	$\frac{x}{x+1}$
2.	$\frac{3x+6y}{9x+12}$	$\frac{x+2y}{4x+4}$
3.	$\frac{a^2+ab}{4a+4b}$	$\frac{a}{4}$

Tabel 3.11 Mengoperasikan kemudian Menyederhanaan Bentuk Aljabar

No.	Bentuk Aljabar dioperasikan dengan Bentuk Aljabar	Bentuk Sederhana
1.	$\frac{10}{3x}+\frac{8}{3x}$	$\frac{6}{x}$
2.	$\frac{2}{a-1}+\frac{4}{a+2}$	$\frac{6a}{(a-3)(a+2)}$
3.	$\frac{4a}{3x}-\frac{4}{2x}$	$\frac{(4a-6)}{3x}$
4.	$\frac{2a}{3x}\times\frac{2x-6}{12a}$	$\frac{(x-3)}{9x}$
5.	$\frac{xy}{z}\div\frac{x}{yz}$	y^2

Berdasarkan hasil pengamatan kalian, tuliskan pertanyaan tentang hal yang masih belum kalian pahami dari kegiatan pengamatan.
Pertanyaan kalian sebaiknya memuat kata "menyederhanakan" dan "bentuk aljabar".

Untuk mengetahui cara menyederhanakan pecahan bentuk aljabar perhatikan dan pahami uraian berikut.

Sederhanakan pembagian bentuk aljabar dari $18a^2 : 6a$

Cara untuk membagi bentuk aljabar dari $18a^2 : 6a$ adalah sebagai berikut

$$18a^2 : 6a = \frac{18a^2}{6a}$$

$$= \left(\frac{18}{6}\right)\left(\frac{a^2}{a}\right)$$

$$= (3)(a)$$

$$= 3a$$

Jadi, sederhana dari bentuk aljabar dari $18a^2 : 6a$ adalah $3a$.

Sederhanakan pembagian bentuk aljabar dari $48x^5y^4z : 12x^3y$

Cara untuk membagi bentuk aljabar dari $48x^5y^4z : 12x^3y$ adalah sebagai berikut

$$48x^5y^4z : 12x^3y = \frac{48x^5y^4z}{12x^3y}$$

$$= \left(\frac{48}{12}\right)\left(\frac{x^5}{x^3}\right)\left(\frac{y^4}{y}\right)\left(\frac{z}{1}\right)$$

$$= (4)(x^2)(y^3)(z)$$

$$= 4x^2y^3z$$

Jadi, sederhana dari bentuk aljabar dari $48x^5y^4z : 12x^3y$ adalah $4x^2y^3z$.

Sederhanakan pembagian bentuk aljabar dari $(4x^2 + 6x) : 2x$

Contoh 3.17 ini sama seperti Contoh 3.12. Untuk soal model seperti ini masih ada alternatif lain cara menentukan bentuk sederhananya. Kenapa? Coba pikirkan?

Cara untuk membagi bentuk aljabar dari $(4x^2 + 6x) : 2x$ adalah sebagai berikut

$$(4x^2 + 6x) : 2x = \frac{4x^2 + 6x}{2x}$$

$$= \frac{4x^2}{2x} + \frac{6x}{2x}$$

$$= \left(\frac{4}{2}\right)\left(\frac{x^2}{x}\right) + \left(\frac{6}{2}\right)\left(\frac{x}{x}\right)$$

$$= (2)(x) + (3)(1)$$

$$= 2x + 3$$

Jadi, bentuk aljabar sederhana dari $(4x^2 + 6x) : 2x$ adalah $2x + 3$

Cara menyelesaikan operasi pecahan bentuk aljabar sama halnya dengan menyelesaikan operasi bentuk bilangan bulat, yaitu sebagai berikut.

Tabel 3.12 Sifat-sifat Operasi Pecahan Bentuk Aljabar

Penjumlahan Pecahan Bentuk Aljabar			
(i) $\frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{ad + bc}{bd}$ (ii) $\frac{a}{b} - \frac{c}{d} = \frac{ad - bc}{bd}$, dengan $b \neq 0,\ d \neq 0$			
***Contoh* 3.18**		***Contoh* 3.19**	
$\frac{1}{2x} + \frac{3}{2x}$	$\frac{1+3}{2x}$ $= \frac{4}{2x}$ $= \frac{2}{x}$	$\frac{5}{3x} - \frac{2}{4x}$	$\frac{5(4)}{3x(4)} - \frac{2(3)}{4x(3)}$ $= \frac{20}{12x} - \frac{6}{12x}$ $= \frac{20-6}{12x}$ $= \frac{14}{12x}$ $= \frac{7}{6x}$

Pengurangan Pecahan Bentuk Aljabar			
(i) $\frac{a}{b}\times\frac{c}{d}=\frac{a\times c}{b\times d}$ (ii) $\frac{a}{b}\div\frac{c}{d}=\frac{a}{b}\times\frac{d}{c}$, dengan $b\neq 0,\ d\neq 0,\ c\neq 0$			
***Contoh* 3.20**		***Contoh* 3.21**	
$\frac{24m}{7}\times\frac{14}{6m}$	$\frac{24m}{7}\times\frac{14}{6m}$ $=\frac{4\times 2}{1\times 1}$ $=\frac{8}{1}$ $=8$	$\frac{4a^3}{b}\div\frac{a}{b^3}$	$\frac{4a^3}{b}\times\frac{b^3}{a}$ $=\frac{4a^2\times b^2}{1\times 1}$ $=4a^2b^2$

Berdasarkan pada pengamatan di atas dan hasil informasi yang kalian dapatkan, sederhanakan dari bentuk aljabar berikut.

1. $\frac{5}{2x}+\frac{3}{2x}$
2. $\frac{3}{(x+2)}+\frac{2}{(x-3)}$
3. $\frac{4}{x+3}-\frac{5}{x-1}$
4. $\frac{2a}{3x}\times\frac{2x-6xy}{12a}$
5. $\frac{12}{(x-3)(x+3)}\div\frac{3}{x+3}$
6. $\dfrac{\frac{1}{x+y}-\frac{2}{x-y}}{\frac{3}{x-y}+\frac{4}{x+y}}$

1. Jelaskan bagaimana langkah-langkah menyederhanakan pecahan bentuk aljabar!
2. Apakah terdapat perbedaan cara menyederhanakan operasi pecahan bilangan bulat dengan operasi pecahan bentuk aljabar ada perbedaannya? Jelaskan.
3. Buatlah kesimpulan tentang bagaimana suatu pecahan bentuk aljabar dikatakan paling sederhana!

Sajikan jawaban kalian semenarik dan sejelas mungkin. Bandingkan dengan jawaban teman kalian. Lalu presentasikan di depan kelas.

Sederhanakan bentuk-bentuk aljabar berikut.

1. $\dfrac{3b - bx}{cx - 3c}$
2. $\dfrac{3b - bx}{cx - 3c}$
3. $\dfrac{3}{x+1} + \dfrac{3}{x-1}$
4. $\dfrac{x}{x+y} + \dfrac{y}{x-y}$
5. $\dfrac{4a}{3x} - \dfrac{4}{2x}$
6. $\dfrac{2}{(x+3)} - \dfrac{3}{(x-2)}$
7. $\dfrac{3x}{2x} \times \dfrac{x-4}{6x}$
8. $\dfrac{ab^2}{c} \div \dfrac{b}{ac}$
9. $\dfrac{x^2y^3}{3z} \div \dfrac{18xy}{6}$
10. $\dfrac{\dfrac{x^2+y^2}{x+y}}{\dfrac{x}{y} + \dfrac{y}{x}}$

Pada pertemuan ini guru kalian akan memberi permainan tebakan tanggal lahir. Guru meminta kalian untuk mengikuti instruksi berikut.

1. Mengalikan tangga lahir dengan 5
2. Menambahkan hasilnya dengan 9
3. Mengalikan hasilnya dengan 4
4. Menambahkan hasilnya dengan 8
5. Mengalikan hasilnya dengan 5
6. Menambahkan dengan bulan lahir

Projek

a. Cari tahu bagaimana cara guru kalian menebak tanggal lahir kalian dengan tepat.
b. Buatlah tebakan lain dengan aturan berbeda itu misal tentang tanggal lahir, nomor hp, sebarang bilangan, atau yang lain.
c. Terapkan tebakan yang kalian buat untuk menguji kebenaran aturan tebakan yang kalian buat.

Tuliskan hal-hal penting yang telah kalian dapatkan pada Bab 3 Bentuk Aljabar.

Minimal rangkuman kalian adalah jawaban dari pertanyaan berikut:

1. Apa yang dimaksud dengan variabel, koefisien, dan konstanta? Buatlah contoh untuk menjelaskan jawaban kalian.
2. Bagaimana cara menjumlahkan, mengurangkan, mengalikan, membagi bentuk aljabar? Jelaskan.
3. Apa yang kalian ketahui tentang operasi hitung bentuk aljabar? Jelaskan.
4. Bagaimana cara menyederhanakan bentuk aljabar? Jelaskan.
5. Bagaimana cara menyederhanakan pecahan bentuk aljabar? Jelaskan.

Uji Kompetensi 3

A. Soal Pilihan Ganda

1. Suku-suku yang sejenis dari bentuk aljabar $6x^2 + 6xy - 4y^2 - 7x^2 + 2xy + 2y^2$ adalah ....

   a.. $6x^2$ dan $6xy$
   b. $6xy$ dan $2xy$
   c. $-4y^2$ dan $2xy$
   d. $6x^2$ dan $-4y^2$

2. Bentuk sederhana dari $9y^2 - 4xy + 5y + 7y^2 + 3xy$ adalah ...

   a. $16y^2 + xy + 5y$
   b. $5y^2 + 4xy + 8y$
   c. $16y^2 - 7xy + 5y$
   d. $9y^2 - 7xy + 5y$

3. Bentuk sederhana dari $-2(2x^2 + 3x - 4)$ adalah ...

   a. $-2x^2 + 6x - 8$
   b. $-4x^2 - 6x + 8$
   c. $-4x^2 + 6x - 8$
   d. $-4x^2 - 6x - 8$

4. Jumlah $6x - 5y - 2z$ dan $-8x + 6y + 9z$ adalah ...

   a. $2x - y - 8z$
   b. $2x - 11y - 11z$
   c. $-2x + y + 7z$
   d. $-2x + y + 7z$

5. Kurangkan $5x - 3y + 7$ dari $5y - 3x - 4$, maka hasilnya adalah ...

   a. $-6y + 11$
   b. $8x + 8y - 11$
   c. $-8x + 8y - 11$
   d. $8x - 8y + 11$

6. Bentuk sederhana dari perkalian suku $(2x - 3)(x + 5)$ adalah ...

   a. $2x^2 - 13x - 15$
   b. $2x^2 - 7x + 15$
   c. $2x^2 + 13x + 15$
   d. $2x^2 + 7x - 15$

7. Hasil pemangkatan dari $(2x + y)^3$ adalah ...

   a. $2x^3 + 12x^2y + 6xy^2 + y^3$
   b. $6x^3 + 12x^2y + 6xy^2 + y^3$
   c. $8x^3 + 6x^2y + 6xy^2 + y^3$
   d. $8x^3 + 12x^2y + 6xy^2 + y^3$

8. Bentuk sederhana dari $(3y^3 \times 4y^4) : 6y^5$ adalah ...

   a. $2y^7$
   b. $2y^2$
   c. y^2
   d. $2y^{12}$

9. Hasil bagi $4x^2 + 16x + 15$ oleh $(2x + 5)$ adalah ...
   a. $2x + 3$
   b. $2x + 5$
   c. $2x + 7$
   d. $2x + 15$

10. Bentuk sederhana dari $\frac{2x-6y}{12}$ adalah ...
    a. $\frac{2x-y}{2}$
    b. $\frac{x-3y}{2}$
    c. $\frac{x-6y}{6}$
    d. $\frac{x-3y}{6}$

11. Bentuk sederhana dari $\frac{y}{2}+\frac{x-3}{3y}$ adalah ...
    a. $\frac{3y^2+2x-6}{6y}$
    b. $\frac{3y^2+x-1}{2y}$
    c. $\frac{y^2+x-3}{2y}$
    d. $\frac{3y^2+x-3}{6y}$

12. Bentuk sederhana dari $\frac{2}{x+2}-\frac{3}{x+3}$ adalah ...
    a. $\frac{5x+12}{(x+2)(x+3)}$
    b. $\frac{5x+12}{x^2+2x+3}$
    c. $\frac{-x+12}{(x+2)(x+3)}$
    d. $\frac{-x}{x^2+5x+6}$

13. Bentuk sederhana dari $\frac{3ab}{2c}\div\frac{9b^2}{4ac}$ adalah ...
    a. $\frac{2a^2}{3b}$
    b. $\frac{2ac}{3b}$
    c. $\frac{27b^3}{8c^2}$
    d. $\frac{3a^2}{4b}$

14. Bentuk sederhana dari bentuk aljabar $\frac{1}{(x+3)}+\frac{4}{(2x+6)}$ adalah ...

    a. $\frac{1}{(x+3)}$
    b. $\frac{2}{(x+3)}$
    c. $\frac{3}{(x+3)}$
    d. $\frac{5}{(2x+6)}$

15. Bentuk sederhana dari bentuk aljabar $\dfrac{\frac{x}{y}-\frac{y}{x}}{\frac{2y}{x}-\frac{2x}{y}}$ adalah ...

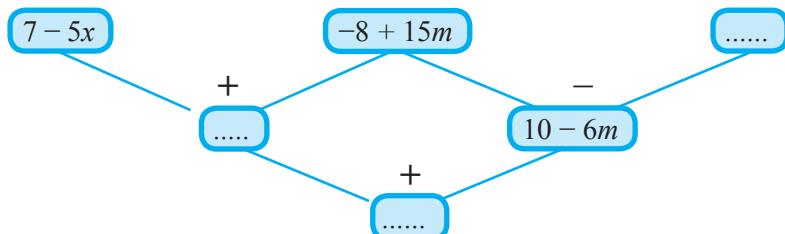
    a. $\frac{1}{2}$
    b. $-\frac{1}{2}$
    c. $\frac{1}{4}$
    d. $-\frac{1}{4}$

16. Diketahui bahwa $\left(1-\frac{1}{3}\right)\left(1-\frac{1}{4}\right)\left(1-\frac{1}{5}\right)\left(1-\frac{1}{6}\right)\ \ldots\ \left(1-\frac{t}{2015}\right)\left(1-\frac{t}{2016}\right)$

    $= n - \frac{2013}{2016}$

    Nilai n adalah ....

    a. $\frac{1}{2}$
    b. 1
    c. $\frac{2013}{2016}$
    d. $\frac{2015}{2016}$

17. Jumlah dua buah bilangan yang berbeda adalah 6 dan hasil kali kedua bilangan tersebut adalah 4. Kuadrat jumlah kedua bilangan itu adalah
    a. 24
    b. 25
    c. 26
    d. 28

18. Bu Marhawi membeli 14 kg tepung, 17 kg wortel, dan 4 kg tomat. Karena terlalu lama disimpan, 4 kg tepung, 3 kg wortel, dan 3 kg tomat ternyata rusak/busuk. Jika harga tepung, wortel, dan tomat secara berurutan adalah x rupiah, y rupiah, dan z rupiah, maka harga barang Bu Marhami yang tersisa tersebut dalam bentuk aljabar adalah .....

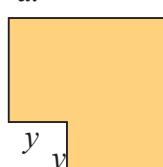
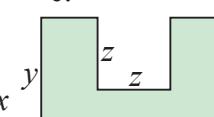
a. $10x + 14y + z$
b. $10x + 14y + 7z$
c. $10x + 20y + z$
d. $18x + 20y + 7z$

19. Arman mempunyai 5 robot dan 8 mobil-mobilan. Jika Arman diberi 2 robot oleh ibu, sedangkan 3 mobil-mobilannya ia berikan kepada Arif. Bentuk aljabar dari robot dan mobil-mobilan yang dimiliki Arman sekarang adalah ....
    a. $5x + 8y$
    b. $5x + 2y$
    c. $7x + 2y$
    d. $7x + 8y$

20. Pak Tohir memiliki sebidang tanah berbentuk persegi dengan sisi-sisinya $(10 - x)$ m. Di tanah tersebut ia akan membuat kolam ikan berbentuk persegi dengan sisi-sisinya $(8 - x)$ m. Jika ia menyisakan tanah itu seluas 28 m^2, maka luas tanah Pak Tohir sebenarnya adalah ....
    a. 36 m^2
    b. 49 m^2
    c. 64 m^2
    d. 81 m^2

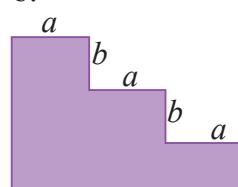
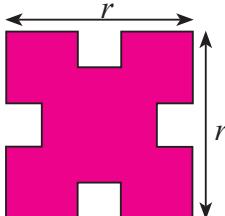
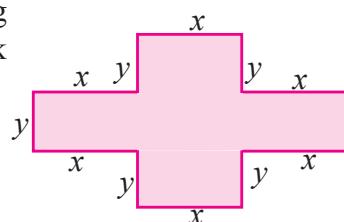
B. Soal Uraian

1. Perhatikan bentuk aljabar $2x^2 + 13x - 7$
    a. Terdiri dari berapa suku bentuk aljabar tersebut? Sebutkan masing-masing sukunya.
    b. Sebutkan koefisien dari x^2.
    c. Sebutkan koefisien dari x.
    d. Adakah konstanta dari bentuk aljabar tersebut? Sebutkan.

2. Tuliskan bentuk aljabar yang hilang di setiap lingkaran kosong berikut

3. Tentukan bentuk paling sederhana dari bentuk aljabar berikut.

    a. $\dfrac{5}{(x+3)} + \dfrac{7}{(x-3)(x+3)}$

    b. $\dfrac{6}{(x-2)(x+2)} + \dfrac{8}{(x-2)}$

    c. $\dfrac{\dfrac{a}{b} - \dfrac{(1-a)}{(1-b)}}{1 - \dfrac{b(1-a)}{a(1-b)}}$

4. Nyatakan keliling dan luas bangun berikut dalam bentuk aljabar!

5. Jika diketahui $x + y = 12$. Nyatakan keliling dan luas daerah berikut dalam bentuk aljabar.

6. Seorang anak merahasiakan tiga bilangan. Dia hanya memberitahukan jumlah dari masing-masing tiga bilangan tersebut secara berturut-turut adalah 28, 36, 44. Tentukan jumlah ketiga bilangan tersebut.

7. Misalkan m dan n adalah bilangan bulat positif yang memenuhi $\frac{1}{m} + \frac{1}{n} = \frac{4}{7}$ Nilai $m^2 + n^2$ adalah …

8. Diketahui bilangan bulat positif n memiliki sifat-sifat berikut. 2 membagi n , 3 membagi n + 1, 4 membagi n + 2, 5 membagi n + 3, 6 membagi n + 4, 7 membagi n + 5, dan 8 membagi n + 6. Bilangan bulat positif pertarna yang memiliki sifat-sifat ini adalah 2. Tentukan bilangan bulat positif ke-4 yang memenuhi sifat-sifat tersebut.

9. Jika bilangan bulat x dan y dibagi 4, maka bersisa 3. Jika bilangan x–3y dibagi 4, maka bersisa…

10. Dua bilangan jumlahnya 30. Hasil kalinya 200. Akan dicari selisihnya tanpa menghitung bilangan tersebut.
    a. Nyatakan yang diketahui dalam bentuk aljabar.
    b. Nyatakan yang ditanya dalam bentuk aljabar.
    c. Nyatakan hubungan bentuk aljabar yang ditanya dengan bentuk aljabar yang diketahui.

Bab 4 Persamaan dan Pertidaksamaan Linear Satu Variabel

Sumber: http://gloucesternewscentre.co.uk

Suhu udara di belahan Bumi selatan kini semakin panas menyusul terjadinya pergerakan semu matahari dari utara ke selatan. Oleh karena sebagian besar wilayah Indonesia terletak di selatan khatulistiwa, sepanjang tahun 2015, Indonesia dilanda musim kemarau yang panjang. Suhu udara bisa mencapai 36°C. Peristiwa ini berdampak pada kekeringan panjang di beberapa daerah di Indonesia terutama bagian timur dan daerah-daerah yang terletak di lintang selatan seperti Sumsel, Lampung, Jawa, Bali, NTB, NTT, Sulsel, dan Papua bagian selatan.

Kita bisa mengukur suhu udara di lingkungan sekitar dengan menggunakan termometer ruang. Termometer ruang biasanya dipasang pada tembok rumah atau kantor. Termometer ruang mengukur suhu udara pada suatu saat. Skala termometer ini adalah dari -50°C sampai 50°C. Skala ini digunakan karena suhu udara di beberapa tempat bisa mencapai di bawah 0°C, misalnya wilayah Eropa. Sementara di sisi lain, suhu udara tidak pernah melebihi 50°C.

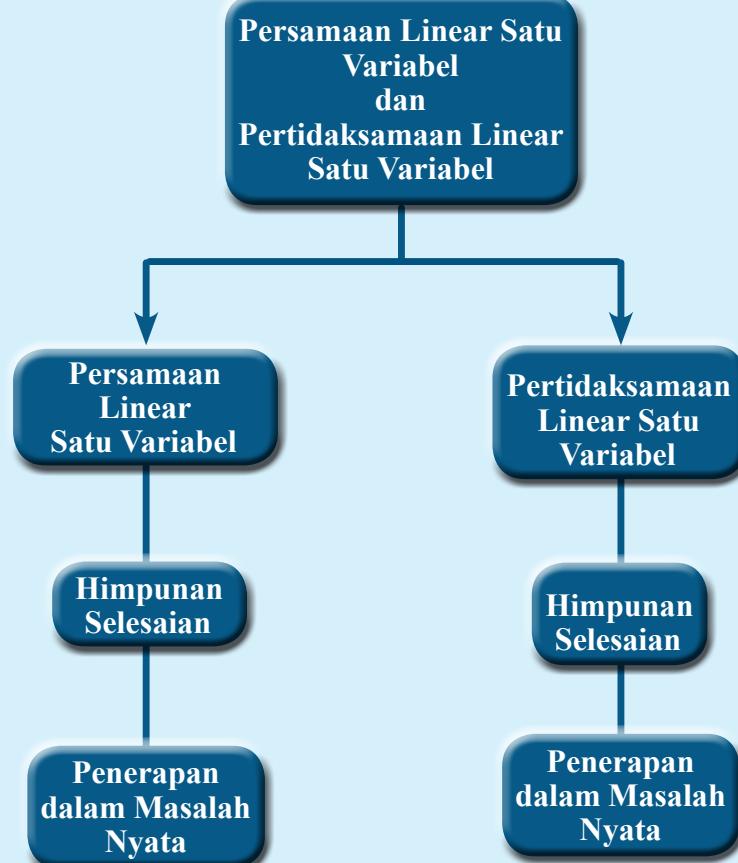
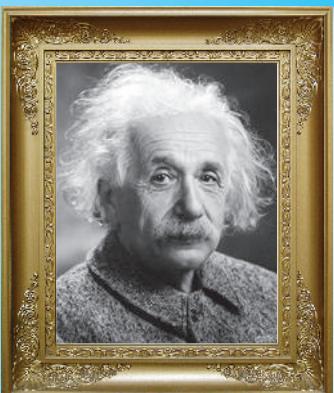
Tidak jarang termometer yang kita pakai menggunakan satuan Fahrenheit. Bagaimana cara kita untuk mengonversi suhu dari Celcius ke Fahrenheit, atau sebaliknya? Dalam mempelajari ilmu sains seperti Kimia dan Fisika, diperlukan kemampuan untuk mengkonversikan berbagai satuan yang di pakai. Karena konversi merupakan salah satu kunci untuk menyelesaikan suatu perhitungan dengan benar. Kita menggunakan konsep persamaan linear untuk mengonversi suhu. Konsep ini akan kita pelajari dalam Bab 4 ini.

Kata Kunci

- *Persamaan linear*
- *Pertidaksamaan linear*
- *Selesaian*

Kompetensi Dasar

3.6 Menjelaskan persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel dan penyelesaiannya

4.6 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel

Pengalaman Belajar

1. *Menentukan nilai variabel dalam persamaan linear satu variabel.*
2. *Menentukan nilai variabel dalam pertidaksamaan linear satu variabel.*
3. *Mengubah masalah yang berkaitan dengan persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel menjadi model matematika.*
4. *Menyelesaikan masalah nyata yang berkaitan dengan persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel.*

Peta Konsep

Persamaan Linear Satu Variabel
dan
Pertidaksamaan Linear Satu Variabel
Persamaan Linear Satu Variabel
Pertidaksamaan Linear Satu Variabel
Himpunan Selesaian
Himpunan Selesaian
Penerapan dalam Masalah Nyata
Penerapan dalam Masalah Nyata

Albert Einstein (1879 –1955 M)

Einstein dilahirkan di Ulm di Württemberg, Jerman; sekitar 100 km sebelah timur Stuttgart. Bapaknya bernama Hermann Einstein, seorang penjual ranjang bulu yang kemudian menjalani pekerjaan elektrokimia. Pada umur lima tahun, ayahnya menunjukkan kompas kantung, dan Einstein menyadari bahwa sesuatu di ruang yang "kosong" ini beraksi terhadap jarum di kompas tersebut. Dia kemudian menjelaskan pengalamannya ini sebagai salah satu saat yang paling menggugah dalam hidupnya. Meskipun dia membuat model dan alat mekanik sebagai hobi, dia dianggap sebagai pelajar yang lambat, kemungkinan disebabkan oleh dyslexia, sifat pemalu, atau karena struktur yang jarang dan tidak biasa pada otaknya (diteliti setelah kematiannya). Dia kemudian diberikan penghargaan untuk teori relativitasnya karena kelambatannya ini. Dia berkata dengan berpikir dalam tentang ruang dan waktu dari anak-anak lainnya. Dia mampu mengembangkan kepandaian yang lebih berkembang.

Einstein mulai belajar matematika pada umur dua belas tahun. Ada isu bahwa dia gagal dalam matematika dalam jenjang pendidikannya, tetapi ini tidak benar. Penggantian dalam penilaian membuatnya bingung pada tahun berikutnya. Dua pamannya membantu mengembangkan ketertarikannya terhadap dunia intelek pada masa akhir kanak-kanaknya dan awal remaja dengan memberikan usulan dan buku tentang sains dan matematika. Pada tahun 1894, dikarenakan kegagalan bisnis elektrokimia ayahnya, Einstein pindah dari München ke Pavia, Italia (dekat kota Milan). Albert tetap tinggal untuk menyelesaikan sekolah, menyelesaikan satu semester sebelum bergabung kembali dengan keluarganya di Pavia.

Einstein merupakan salah seorang ilmuan yang menggunakan *persamaan linear* untuk menyatakan hubungan antara energi dan massa dalam teori relativitasnya, yaitu $E = mc^2$. Setelah teori relativitas umum dirumuskan, Einstein menjadi terkenal ke seluruh dunia, pencapaian yang tidak biasa bagi seorang ilmuwan. Di masa tua, ketenarannya melampaui ketenaran semua ilmuwan dalam sejarah dan dalam budaya populer. Kata *Einstein* dianggap bersinonim dengan kecerdasan atau bahkan genius.

Beberapa hikmah yang mungkin bisa kita petik antara lain:

1. Kita harus pandai-pandai mengamati segala sesuatu yang terjadi di sekitar kita, sehingga kita bisa mengambil manfaatnya.
2. Miskipun kita dianggap sebagai anak yang lamban belajar, kita tidak perlu pesimis untuk selalu belajar dan belajar terus dalam menuntut ilmu. Kalau kita belajar dengan sungguh-sungguh dan tekun, maka hasilnya akan bermanfaat bagi diri kita dan orang lain.
3. Jika kita benar-benar ingin menuntut ilmu dengan baik dan benar, maka kita jangan sampai terpengaruh dengan masalah apapun yang kita hadapi.
4. Ketika kita sudah mendapatkan suatu ilmu, gunakanlah ilmu itu untuk kebaikan dan ajarkanlah kepada orang lain.

Sumber: https://wikimedia. org/wikipedia

Memahami Konsep Persamaan Linear Satu Variabel

Pada bab ini kalian harus mengenal terlebih dahulu operasi hitung pada aljabar. Kalian telah mempelajari materi itu pada bab sebelumnya. Konsep pada bab yang akan kalian pelajari ini bermanfaat dalam berbagai hal. Kalian akan menggunakan materi ini untuk menyelesaikan masalah-masalah nyata. Terutama masalah-masalah yang akan kalian peroleh pada bab-bab selanjutnya. Namun, sebelum kalian memahami konsep persamaan linear satu variabel, terlebih dahulu kalian lakukan Kegiatan 4.1 berikut.

Suatu kalimat dapat dibuat dari susunan kata-kata atau menggunakan simbol tertentu. Penggolongan kalimat dalam matematika dibagi menjadi dua, yaitu kalimat tertutup dan kalimat terbuka.

Amati percakapan dua orang siswa, Toman dan Rizky, yang sedang bermain tebak-tebakan berikut.

Toman : "Riz, coba jawab pertanyaanku. Siapakah presiden pertama Republik Indonesia?"

Rizky : "Itu sih pertanyaan mudah, Tom. Presiden pertama Republik Indonesia adalah Ir. Soekarno."

Toman : "Betul."

Rizky : "Sekarang giliranku. Siapakah pencipta lagu Indonesia Raya?"

Toman : "Pencipta lagu Indonesia Raya adalah Kusbini."

Rizky : "Jawabanmu salah, Tom. Coba kalau matematika. Kamu kan jago matematika. Suatu bilangan jika dikalikan dua kemudian dikurangi tiga menghasilkan tujuh. Bilangan berapakah itu?"

Toman : "Ehm, sebentar Riz. Bilangan yang kamu maksud adalah 5, bukan? Lima dikali dua kemudian dikurangi tiga sama dengan tujuh. Benar kan? Sekarang giliranku. Suatu bilangan jika dikalikan oleh dua pertiga kemudian dikurangi oleh dua kalinya dan dikurangi satu sama dengan tujuh. Bilangan berapakah itu?"

Rizky : "Aduh, susah banget sih. Saya tebak bilangan yang kamu maksud adalah enam. Enam dikali dua pertiga kemudian dikurangi oleh dua kali enam dan dikurangi satu hasilnya tujuh. Bagaimana, tebakanku benar kan?"

Toman : "Hampir benar. Jawaban yang benar adalah negatif enam."

Rizky : "Halah, kurang negatif saja. He he he."

Perhatikan kalimat-kalimat dalam percakapan Toman dan Rizky di atas. Kalimat-kalimat tersebut dapat dikelompokkan ke dalam tiga kelompok sebagai berikut.

1. Kalimat yang tidak dapat dinilai kebenarannya, yaitu:
   - Siapakah presiden pertama Republik Indonesia?
   - Siapakah pencipta lagu Indonesia Raya?
   - Suatu bilangan jika dikalikan dua kemudian dikurangi tiga menghasilkan tujuh.
   - Suatu bilangan jika dikalikan oleh dua pertiga kemudian dikurangi oleh dua kalinya dan dikurangi satu sama dengan tujuh.

   Kalimat-kalimat tersebut merupakan kalimat yang tidak dapat dinilai ***benar*** atau ***salah***. Mengapa?

2. Kalimat yang bernilai benar
   - Presiden pertama Republik Indonesia adalah Ir. Soekarno.
   - Lima dikali dua kemudian dikurangi tiga sama dengan tujuh.

3. Kalimat yang bernilai salah
   - Pencipta lagu Indonesia Raya adalah Kusbini.
   - Enam dikali dua pertiga kemudian dikurangi oleh dua kali enam dan dikurangi satu hasilnya tujuh.

Kelompok kalimat (2) dan kalimat (3) merupakan kelompok kalimat berita (*deklaratif*) yang dapat dinyatakan *benar saja* atau *salah saja* dan tidak kedua-duanya. Kalimat yang dapat dinyatakan benar saja atau salah saja dan tidak kedua-duanya disebut dengan *kalimat tertutup* atau disebut juga *pernyataan*. Kalian akan mempelajari lebih lanjut tentang pernyataan dalam Logika Matematika di tingkat SMA.

Perhatikan kalimat-kalimat berikut.

1. Bilangan prima terkecil adalah 3.
2. Jika a adalah bilangan asli, maka $2a + 4$ adalah bilangan ganjil.
3. Dua adalah bilangan ganjil.

Dari ketiga kalimat di atas, manakah yang bernilai benar? Jelaskan.

Setelah kalian melakukan kegiatan di atas, buatlah pertanyaan terkait dengan kalimat tertutup. Misalnya, "apa perbedaan antara kalimat tertutup dan yang bukan?" Kemudian ajukan pertanyaan yang telah kalian buat kepada guru atau teman kalian.

Amatilah kalimat-kalimat berikut.

1. Kota X adalah ibukota Negara Republik Indonesia.
2. Provinsi S terletak di Pulau Sulawesi.
3. Dua ditambah a sama dengan delapan.
4. $\blacksquare + 28 = 40$
5. $x + 4 = 10$

Gambar 4.1 Pulau Sulawesi

Dapatkah kalian menentukan nilai kebenaran kelima kalimat di atas? Kalimat-kalimat di atas tidak dapat kita tentukan nilai kebenarannya. Sebab ada unsur yang belum diketahui nilainya. Kalimat (1) bergantung pada kota X, kalimat (2) bergantung pada Provinsi S, kalimat (3) bergantung pada nilai a, kalimat (4) bergantung pada $\blacksquare$, dan kalimat (5) bergantung pada x.

Kalimat-kalimat tersebut merupakan *kalimat terbuka*. Unsur tertentu dalam setiap kalimat terbuka disebut variabel.

Kalimat (1) akan menjadi kalimat tertutup jika X diganti **Jakarta** dan menjadi kalimat yang bernilai benar. Namun jika X diganti selain **Jakarta** maka kalimat (1) bernilai salah.

Kalimat (2) akan menjadi kalimat tertutup apabila *S* diganti **Gorontalo** dan menjadi kalimat yang bernilai benar. Namun jika *S* diganti selain **Gorontalo** maka kalimat itu bernilai salah.

Kalimat (5) akan menjadi kalimat tertutup apabila *x* diganti dengan suatu bilangan. Jika diganti 6 maka kalimat bernilai benar dan jika diganti selain 6 maka kalimat bernilai salah. Pengganti variabel yang berupa bilangan disebut *konstanta*.

Kalimat terbuka adalah kalimat yang belum dapat ditentukan nilai kebenarannya, bernilai benar saja atau salah saja karena memiliki unsur yang belum diketahui nilainya.

Variabel adalah simbol/lambang yang mewakili sebarang anggota suatu himpunan semesta. Variabel biasanya dilambangkan dengan huruf kecil.

1. Dua dikurang *m* sama dengan satu.
   Merupakan kalimat terbuka karena memiliki variabel yaitu *m*.
2. *y* adalah bilangan prima yang lebih dari empat.
   Merupakan kalimat terbuka yang memiliki variabel *y*.
3. $x + 7 = 9$.
   Merupakan kalimat terbuka karena memiliki variabel *x*.
4. $4 + b > 10$.
   Merupakan kalimat terbuka karena memiliki variabel *b*.
5. $2a - 4 < 31$
   Merupakan kalimat terbuka karena memiliki variabel *a*.

Suatu kalimat terbuka yang memiliki variabel harus diganti oleh satu atau lebih anggota dari himpunan semesta yang didefinisikan, sehingga kalimat terbuka yang diberikan akan menjadi benar. Pengganti variabel tersebut dinamakan *selesaian*. Himpunan semua selesaian dalam kalimat terbuka disebut *himpunan selesaian*.

Bagaimanakah cara kalian menentukan unsur-unsur yang nilainya belum diketahui dari kalimat (3), (4), dan (5) agar menjadi kalimat yang dinyatakan benar? Tukarkan jawaban dengan temanmu. Apakah ada jawaban yang berbeda di kelasmu? Mengapa?

1. $x + 2 = 6$, pengganti x yang benar adalah 4. Jadi, selesaiannya adalah $x = 4$, dan himpunan selesaiannya adalah $\{4\}$.
2. p adalah bilangan ganjil, $p \in \{1, 2, 3, ..., 10\}$.
   Pengganti p supaya pernyataan bernilai benar adalah 1, 3, 5, 7, dan 9.
   Jadi, himpunan selesaiannya adalah $\{1, 3, 5, 7, 9\}$.
3. $5x + 2 = 9$, dengan $x \in$ himpunan bilangan asli.
   Tidak ada pengganti x yang membuat pernyataan menjadi benar.
   Jadi, himpunan selesaiannya adalah $\emptyset$ atau $\{ \}$

Perhatikan contoh-contoh kalimat terbuka berikut.

a. $x + 7 = 9$
b. $4 + b > 10$
c. $4x - 2 = 6 - 8x$
d. $2a - 4 < 31$
e. $x + 10y = 100$
f. $m = 8$
g. $2p = 10$
h. $-3y - 3 = 4y + 8$
i. $13 - 2m \leq 9m$
j. $x^2 - 4 = 0$

Kalimat-kalimat terbuka di atas memiliki variabel, kedua sisi dihubungkan oleh tanda sama dengan (=) atau pertidaksamaan ($<$, $>$, $\leq$, $\geq$) dan dapat digolongkan sebagai berikut.

a. Bentuk (a), (c), (f), (g) dan (h) merupakan *persamaan linear satu variabel* (PLSV).
b. Bentuk (e) merupakan *persamaan linear dengan dua variabel*.
c. Bentuk (j) merupakan *persamaan kuadrat dengan satu variabel*.
d. Bentuk (b), (d), dan (i) merupakan *pertidaksamaan linear satu variabel*.

Berdasarkan penjelasan di atas, apa yang dapat kalian simpulkan tentang persamaan linear satu variabel? Bagaimanakah bentuk umum dari persamaan linear satu variabel?

Persamaan adalah kalimat terbuka yang terdapat tanda sama dengan (=). Lantas, bagaimana bentuk persamaan linear satu variabel? Untuk mengetahui lebih lanjut, mari kita gali informasi.

Untuk menulis kalimat sebagai suatu persamaan, kalian harus mencari kata kunci seperti *adalah* atau *sama dengan* untuk menentukan letak tanda sama dengan. Perhatikan contoh berikut.

1. Tuliskan kalimat berikut menjadi suatu persamaan.

   a. Jumlah suatu bilangan n dan 7 adalah 15.

      Jumlah suatu bilangan n dan 7 adalah 15.

      $$n + 7 = 15$$

      Jadi, persamaannya adalah $n + 7 = 15$.

   b. Selisih bilangan y dan 7 adalah 3.

      $$y - 7 = 3$$

      Jadi, persamaannya adalah $y - 7 = 3$.

   c. Hasil kali bilangan g dan 5 sama dengan 30.

      Hasil kali bilangan g dan 5 sama dengan 30.

      $$5g = 30$$

      Jadi, persamaannya adalah $5g = 30$.

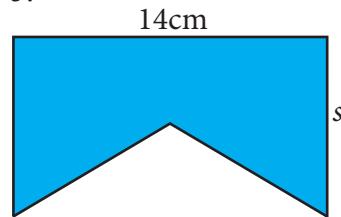
2. Sebanyak 24 siswa tereliminasi dalam babak penyisihan pada pemilihan siswa berprestasi. Babak penyisihan ini menyisakan 96 siswa untuk babak berikutnya. Tuliskan persamaan yang dapat kalian gunakan untuk menentukan banyak siswa yang mengikuti pemilihan siswa berprestasi semula.

Kalimat	Banyaknya siswa yang mengikuti pemilihan siswa berprestasi mula-mula	dikurangi	Banyaknya siswa yang tereliminasi	sama dengan	Banyaknya siswa yang tersisa

Misalkan variabel s adalah banyak siswa yang mengikuti pemilihan siswa berprestasi mula-mula

Persamaan	s	$-$	24	=	96

Jadi, persamaannya adalah $s - 24 = 96$.

Kalian telah memahami kalimat tertutup, kalimat terbuka, membuat persamaan dari masalah atau kontekstual. Menurut kalian, kapan suatu kalimat terbuka menjadi pernyataan? Bagaimana suatu persamaan dapat membantu kalian dalam menyelesaikan soal cerita? Apa yang kalian ketahui tentang persamaan linear satu variabel? Tuliskan bentuk umum dari persamaan linear dua variabel.

Diskusikan jawaban kalian pada fitur Ayo Kita Bernalar dengan teman sebangku. Selanjutnya sampaikan hasil diskusi kalian di depan kelas.

Ayo Kita Berlatih 4.1

1. Tentukan apakah setiap pernyataan berikut bernilai benar atau salah.
   a. 16 adalah dua pertiga dari 24.
   b. Hasil kali 4 dan -2 adalah -8.
   c. Terdapat 300 detik dalam 1 jam.
   d. Segilima beraturan memiliki lima simetri lipat.
   e. 2 adalah bilangan prima terkecil dan merupakan bilangan genap.
   f. Tahun 1988 adalah tahun kabisat.
   g. 8 adalah faktor dari 12.
   h. 12 kurang dari 14.
   i. $2 - 3 + 5 - 4 = 2$
   j. Diagonal persegi panjang berpotongan tegak lurus.

2. Tentukan himpunan selesaian pada setiap kalimat terbuka berikut, jika lambang atau variabel dalam kalimat adalah bilangan asli.
   a. m adalah kelipatan 7 yang kurang dari 20.
   b. $(k - 3)$ membagi 12.
   c. t adalah bilangan ganjil yang habis dibagi 5.
   d. $a - 2 = a \div 2$
   e. $6p - 9 = p^2$
   f. $s \times s = s + s$
   g. $x - 8 = -5$
   h. b adalah bilangan kelipatan 2 dan 3 yang kurang dari 10.
   i. r adalah panjang rusuk kubus yang memiliki luas permukaan 6 satuan persegi.
   j. d adalah bilangan genap yang habis dibagi 3.

3. Manakah di bawah ini yang merupakan Persamaan Linear Satu Variabel? Kemudian sebutkan variabel dan konstanta dari setiap kalimat terbuka berikut.

a. $2x - 4 = 8$

b. $-4 + 3s = 24$

c. $-8 - d^2 = 32$

d. $5(u - 2) = u - 2$

e. $2x - 1 = 5$

f.. $-3 = x$

g. $x^2 + 7 = 9$

h. $5{,}2 - 7x = 0$

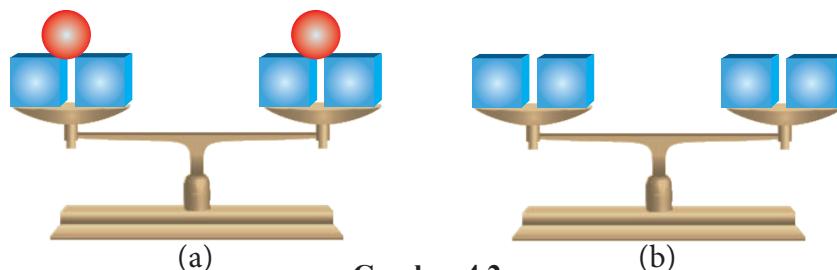
i. $3 + x^3 - x = 4$

j. $10 = x + 6$

4. Tulislah kalimat berikut menjadi kalimat matematika yang memuat variabel.
   a. Jumlah dua bilangan, x dan 12, sama dengan 12.
   b. 54 sama dengan 9 lebihnya dari t.
   c. 11 adalah hasil bagi suatu bilangan y dengan 6.
   d. 5 adalah seperempat dari c.
   e. Bilangan w dibagi 5 sama dengan 6.
   f. Keliling segitiga sama sisi adalah 16 cm.
5. Untuk membeli majalah, Ida Ayu dan Komang mengumpulkan uang jajan mereka. Uang yang dimiliki Komang adalah Rp28.000. Setelah dikumpulkan, jumlah uang mereka sebesar Rp52.000. Tuliskan persamaan yang kalian gunakan untuk menentukan jumlah uang yang berasal dari Ida Ayu.
6. Manusia dewasa pada umumnya bernapas sekitar 24.000 kali dalam sehari. Tuliskan persamaan yang dapat kalian gunakan untuk menentukan berapa kali manusia bernapas dalam satu menit.
7. Jumlah tiga bilangan cacah berurutan adalah 159. Tuliskan persamaanya
8. Selisih panjang dan lebar suatu persegi panjang adalah 8 cm. Keliling persegi panjang tersebut adalah 32 cm. Tuliskan persamaan yang bisa kalian gunakan untuk menentukan ukuran panjang persegi panjang.
9. Tuliskan soal cerita dari persamaan $28 - n = 5$.
10. Suatu segitiga diperoleh dengan cara memotong persegi panjang. Tinggi segitiga adalah setengah dari panjang s pada persegi panjang. Luas daerah yang diarsir adalah 84 cm persegi. Tulis suatu persamaan yang dapat kalian gunakan untuk menentukan panjang s.

Kegiatan 4.2 Menyelesaikan Persamaan Menggunakan Penjumlahan atau Pengurangan

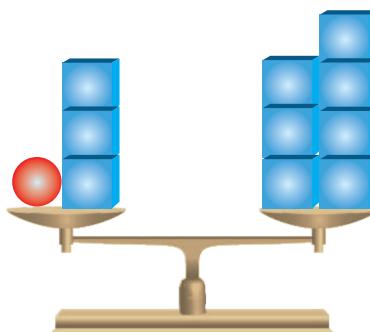
Dalam menyelesaikan persamaan linear satu variabel, tujuannya adalah menyederhanakan persamaan untuk menyisakan variabel saja di salah satu sisi. Setiap langkah yang digunakan untuk menyederhanakan persamaan menghasilkan persamaan ekuivalen. Apakah yang dimaksud dengan persamaan ekuivalen?

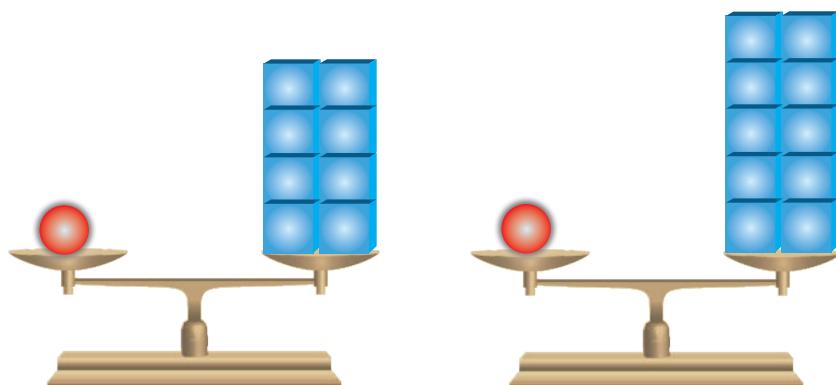
Perhatikan persamaan-persamaan berikut.

1. $x + 1 = 3$
2. $x + 2 = 4$
3. $2x - 2 = 6$

Bagaimanakah himpunan selesaian dari ketiga persamaan di atas? Ketiga persamaan tersebut memiliki himpunan selesaian yang sama. Persamaan-persamaan di atas disebut dengan *persamaan yang ekuivalen* atau *persamaan yang setara*. Persamaan yang ekuivalen dapat dimodelkan sebagai timbangan yang seimbang kemudian kedua lengan ditambah atau dikurangi oleh beban yang sama, namun timbangan masih dalam keadaan seimbang.

Ayo Kita Amati

Untuk memahami bagaimana persamaan yang ekuivalen digunakan untuk menentukan himpunan selesaian suatu persamaan, lakukan kegiatan-kegiatan berikut.

Bagaimana cara kita menggunakan penjumlahan dan pengurangan untuk menyelesaikan persamaan linear satu variabel? Konsep persamaan dapat kita terapkan pada konsep timbangan. Timbangan akan seimbang apabila berat benda pada lengan sebelah kiri sama dengan berat benda pada lengan sebelah kanan. Perhatikan dua timbangan di bawah ini.

Gambar 4.2

Pada Gambar 4.2(a) terlihat bahwa timbangan mencapai kesimbangan jika kedua lengan memiliki beban yang sama. Ketika dikurangkan atau dijumlahkan sejumlah beban yang sama pada setiap lengan, timbangan masih tetap seimbang (tampak pada Gambar 4.2(b)).

Untuk mengetahui lebih lanjut bagaimana kalian harus menyelesaikan persamaan linear satu variabel, lakukan kegiatan berikut.

1. Gunakan model timbangan untuk menyelesaikan persamaan $n + 3 = 7$.

Gambar 4.3

   a. Jelaskan bagaimana Gambar 4.3 di atas menunjukkan persamaan $n + 3 = 7$.

   b. Berapakah berat satu ? Bagaimanakah kalian mengetahuinya? Jadi, berapakah nilai n?

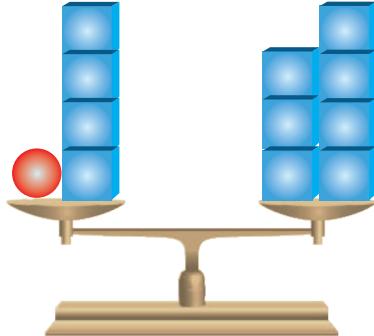
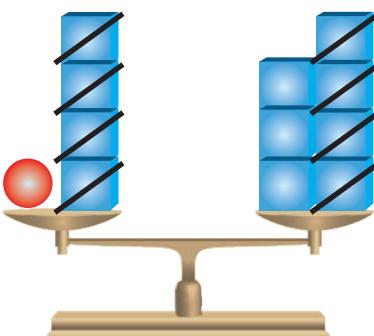
2. Jelaskan bagaimana kalian mengecek jawaban dalam bagian (1).

3. Manakah di antara dua gambar berikut yang menyatakan selesaian dari $n + 1 = 9$? Jelaskan.

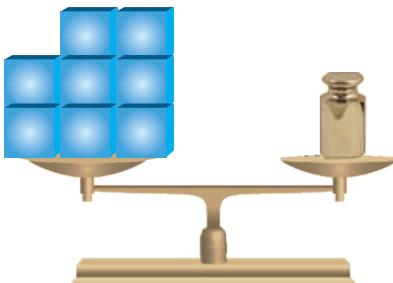
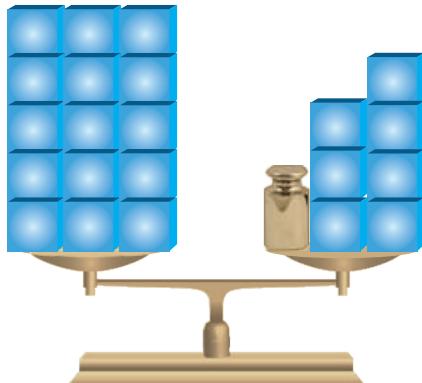
Gambar 4.4

4. Setelah kalian memahami bagaimana menentukan selesaian persamaan linear di atas, lengkapi tabel berikut. Tulis pertanyaan yang menyatakan persamaan. Kemudian cek selesaian yang kalian peroleh.

Persamaan	Pertanyaan	Selesaian	Cek
$x + 1 = 5$	Berapakah nilai x supaya persamaan bernilai benar?	$x = 4$	$x + 1 = 5$ $4 + 1 = 5$ $5 = 5$ (benar)
$4 + m = 11$			
$8 = a + 3$			
$x - 9 = 20$			
$13 = p - 4$			

Perhatikan kegiatan nomor (4) di atas, apa yang membedakan persamaan (a) – (c) dengan persamaan (d) dan (e)? Apakah proses menentukan selesaian berbeda? Jelaskan. Selain pertanyaan yang sudah disebutkan, coba buatlah pertanyaan lain terkait dengan selesaian persamaan linear satu variabel. Selanjutnya, kalian bisa mengajukan pertanyaan yang telah kalian buat kepada guru atau teman kalian.

Setelah kalian melakukan Kegiatan 4.2, perhatikan beberapa contoh berikut untuk lebih memantapkan bagaimana menyelesaikan persamaan linear.

1. Tentukan selesaian dari persamaan berikut.

   a. $x + 4 = 7$ b. $8 = x - 7$

a. $x + 4 = 7$

Penyajian masalah menggunakan timbangan	Penyajian masalah menggunakan persamaan
Terdapat empat beban yang sudah diketahui beratnya dan sebuah bola yang belum diketahui beratnya di lengan kiri timbangan. Yang kesemuanya seimbang dengan tujuh beban di lengan kanan timbangan. Berapakah berat satu bola?	$x + 4 = 7$
Ambil empat beban dari setiap lengan.	Kurangkan 4 di kedua sisi [ekuivalen dengan menambahkan (−4)] $x + 4 + (-4) = 7 + (-4)$ $x + 4 = 3$ $x = 3$

b. $8 = x - 7$

Penyajian masalah menggunakan timbangan	Penyajian masalah menggunakan persamaan
Terdapat delapan beban yang sudah diketahui beratnya di lengan kiri timbangan. Sedangkan lengan di sebelah kiri terdapat beban dengan berat yang kurang dari tujuh. Apakah ada cara lain supaya timbangan menjadi seimbang?	$8 = x - 7$
Letakkan tujuh beban dari setiap lengan.	Tambahkan 7 di kedua sisi $8 + 7 = x - 7 + 7$ $15 = x + 0$ $15 = x$

2. Tentukan himpunan selesaian dari $12 + x = 40$

$$12 + x = 40$$

$$12 - 12 + x = 40 - 12$$

$$x = 28$$

Periksa

$12 + x = 40$

$12 + (28) = 40$

$40 = 40$ (benar)

Jadi, himpunan selesaiannya adalah {28}.

3. Andi memakan 8 kue *baruasa* dan Nyoman memakan 11 kue *baruasa* dari kemasan yang baru dibuka. Mereka berdua menyisakan 23 kue *baruasa* di dalam kemasan. Tulis persamaan dan tentukan selesaiannya untuk mengetahui banyaknya kue *baruasa* dalam kemasan semula.

Kata-kata	Banyak kue semula dikurangi banyak kue yang dimakan Andi dikurangi banyak kue yang dimakan Nyoman sama dengan banyak kue yang tersisa.
Variabel	Misalkan b adalah banyak kue dalam kemasan semula
Persamaan	$b - 8 - 11 = 23$

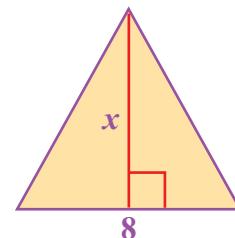
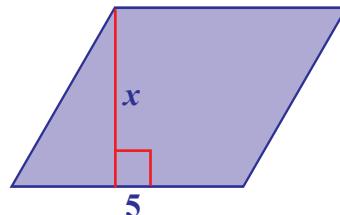
$$\begin{aligned} b - 8 - 11 &= 23 \\ b - 19 &= 23 \\ b - 19 + 19 &= 23 + 19 \\ b &= 42 \end{aligned}$$

Jadi, banyak kue *baruasa* dalam kemasan semula adalah 42 kue.

Menyelesaikan Persamaan Menggunakan Perkalian atau Pembagian

Pada kegiatan sebelumnya kalian telah menerapkan operasi penjumlahan dan pengurangan pada persamaan yang ekuivalen untuk menyelesaikan suatu persamaan. Pada kegiatan ini akan diperluas lagi dengan menggunakan operasi perkalian dan pembagian untuk menyelesaikan persamaan.

Perhatikan ketiga gambar bangun di bawah. Bagaimana cara kalian untuk menentukan nilai x

a. persegipanjang

Luas = 24 satuan persegi

b. jajargenjang

Luas = 20 satuan persegi

c. segitiga

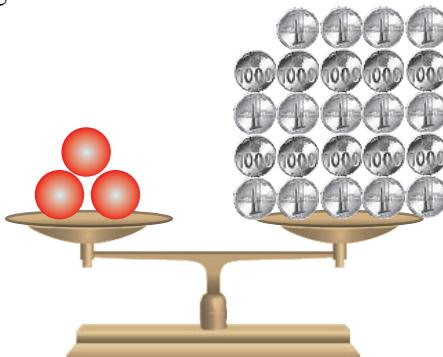
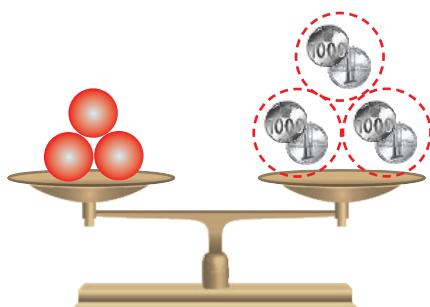
Luas = 28 satuan persegi

Penggunaan variabel dalam menyelesaikan suatu persamaan akan kita pelajari dalam kegiatan ini.

1. Gunakan persamaan untuk memodelkan soal cerita berikut.

   "Tiga anak logam yang bersahabat telah mengumpulkan 24 koin seribuan. Mereka beristirahat di dermaga untuk membagi rata koin yang mereka dapatkan. Berapa banyak koin seribuan yang setiap anak dapatkan?"

Sumber: http://panduanwisata.id

Gambar 4.5 Anak-Logam

   Bagaimanakah persamaan yang bisa kalian buat untuk menyatakan masalah di atas?

Perhatikan timbangan di bawah ini.

Berapakah berat satu ●? Bagaimanakah kalian mengetahuinya?

Berapa banyak koin uang seribuan yang didapatkan satu anak?

2. Untuk lebih memahami bagaimana menyelesaikan bentuk persamaan dengan menggunakan operasi perkalian perhatikan tabel berikut.

Penyajian masalah menggunakan timbangan	Penyajian masalah menggunakan persamaan
Tiga beban berbentuk bola dan enam koin seimbang dengan duabelas koin. Berapakah berat sebuah bola?	Timbangan di samping dinyatakan sebagai $3x + 6 = 12$
Mengambil enam koin di kedua lengan.	Mengurangkan 6 dari kedua sisi [setara dengan menambahkan (−6) di kedua sisi]. $3x + 6 + (-6) = 12 + (-6)$ $3x = 6$

Membagi koin menjadi tiga bagian yang sama. Jadi, setiap beban berbentuk bola sama beratnya dengan dua koin.	Membagi kedua sisi dengan 3 (setara dengan mengalikan kedua sisi dengan $\frac{1}{3}$) $\left(\frac{1}{3}\right)3x = \left(\frac{1}{3}\right)6$ $\left(\frac{1}{3} \times 3\right)x = 2$ $1 \times x = 2$ $x = 2$

Setelah kalian melakukan kegiatan (1) – (4), jelaskan kepada teman kalian bagaimana menggunakan perkalian atau pembagian untuk menyelesaikan persamaan linear satu variabel.

Buatlah pertanyaan lainnya yang terkait dengan penyelesaian persamaan linear satu variabel. Kemudian ajukan pertanyaan yang telah kalian buat kepada guru atau teman kalian.

Setelah kalian melakukan Kegiatan 4.3, perhatikan beberapa contoh berikut untuk lebih memantapkan bagaimana menyelesaikan persamaan linear.

Tentukan himpunan selesaian dari setiap persamaan linear dua variabel berikut.

a. $3x + 1 = -7$

b. $-\frac{3}{5}p = \frac{4}{15}$

a. $$3x + 1 = -7$$

$$3x + 1 - 1 = -7 - 1$$

$$3x = -8$$

$$\frac{3x}{3} = \frac{-8}{3}$$

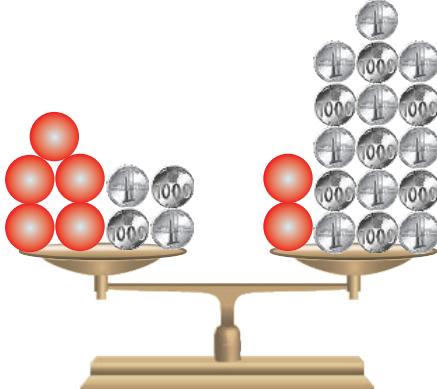
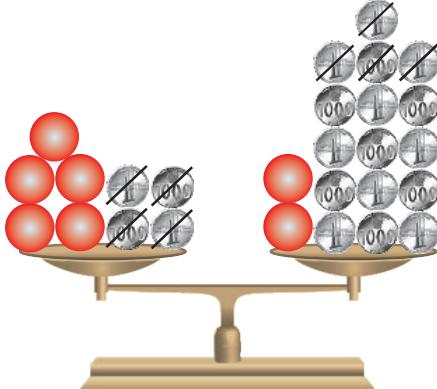
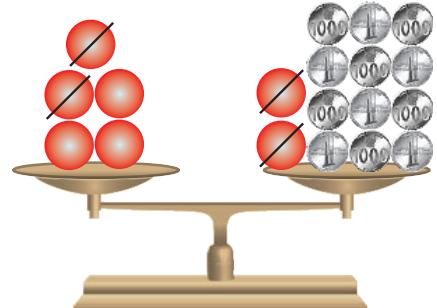
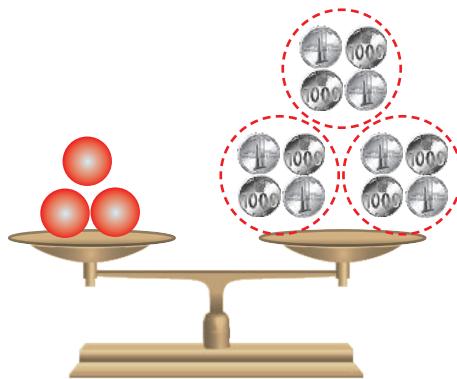
$$x = -\frac{8}{3}$$

Himpunan selesaian dari persamaan $3x + 1 = -7$ adalah $\left\{-\frac{8}{3}\right\}$.

b. $$-\frac{3}{5}p = \frac{4}{15}$$

$$\left(-\frac{5}{3}\right)\left(-\frac{3}{5}p\right) = \left(-\frac{5}{3}\right)\left(\frac{4}{15}\right)$$

$$p = \left(-\frac{\cancel{5}^{1}}{3}\right)\left(\frac{4}{\cancel{15}_{3}}\right)$$

$$p = -\frac{4}{9}$$

Jadi, himpunan selesaiannya adalah $\left\{-\frac{4}{9}\right\}$.

Pada dua kegiatan sebelumnya, persamaan yang dicontohkan memiliki variabel di salah satu sisi atau berada di salah satu lengan pada timbangan. Bagaimana cara kalian untuk menyelesaikan persamaan yang memiliki variabel di kedua sisi? Untuk mengetahui bagaimana menyelesaikannya, perhatikan contoh berikut.

Tentukan himpunan penyelesaian dari persamaan linear satu variabel $5m + 4 = 2m + 16$.

Penyajian masalah menggunakan timbangan	Penyajian masalah menggunakan persamaan
Lima beban berbentuk bola dan empat koin seimbang dengan dua beban berbentuk bola dan enambelas koin. Berapakah berat sebuah bola?	Timbangan di samping dinyatakan sebagai $5m + 4 = 2m + 16$
Mengambil enam bola di kedua lengan.	Mengurangkan 4 dari kedua sisi [setara dengan menambah (-4) di kedua sisi]. $5m + 4 + (-4) = 2m + 16 + (-4)$ $5m + 0 = 2m + 12$ $5m = 2m + 12$
Mengambil dua bola di kedua lengan.	Mengurangkan $2m$ di kedua sisi [setara dengan menambahkan $(-2m)$ di kedua sisi] $5m = 2m + 12$ $5m - 2m = 2m - 2m + 12$ $3m = 12$

 Membagi koin menjadi tiga bagian yang sama. Jadi, setiap beban berbentuk bola sama beratnya dengan empat koin.	Membagi kedua sisi dengan 3 (setara dengan mengalikan kedua sisi dengan $\frac{1}{3}$) $\left(\frac{1}{3}\right)3m = \left(\frac{1}{3}\right)12$ $\left(\frac{1}{3}\times 3\right)m = 4$ $1 \times m = 4$ $m = 4$ Jadi, himpunan selesaiannya adalah $\{4\}$.

Untuk menyelesaikan suatu persamaan, kadang kala kalian harus menyederhanakan persamaan sebelum menggunakan sifat ekuivalen.

Contoh 4.7

Tentukan selesaian dari persamaan $2(x - 4) + 5x = 34$

Alternatif Penyelesaian

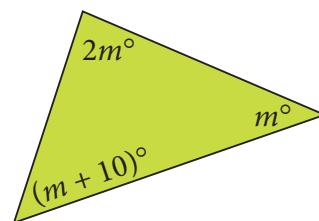
Sebelum menyelesaikannya, kita harus menyederhanakan bentuk aljabar di sisi kiri.

$$\begin{aligned} 2(x-4)+5x &= 34 \\ 2x-8+5x &= 34 \\ 7x-8 &= 34 \\ 7x-8+8 &= 34+8 \\ 7x &= 42 \\ \frac{7x}{7} &= \frac{42}{7} \\ x &= 6 \end{aligned}$$

Jadi, himpunan selesaian dari persamaan adalah $\{6\}$.

Jika suatu persamaan melibatkan pecahan, kalian dapat menyederhanakannya dengan cara mengalikan bilangan yang bisa dibagi oleh penyebut di setiap sisi. Tahukah kalian bilangan apakah yang dimaksud? Bilangan yang dimaksud adalah KPK. Dengan mengalikan KPK di kedua sisi, kalian akan menghilangkan pecahan. Perhatikan contoh berikut.

Tentukan selesaian dari persamaan $\frac{x}{2}-\frac{1}{3}=\frac{x}{3}+\frac{5}{6}$.

Untuk menyelesaikan persamaan, kalian bisa mengalikan setiap sisi dengan 6, yakni KPK dari 2, 3, dan 6.

$$\begin{aligned}
\frac{x}{2}-\frac{1}{3} &= \frac{x}{3}+\frac{5}{6} \\
6\left(\frac{x}{2}-\frac{1}{3}\right) &= 6\left(\frac{x}{3}+\frac{5}{6}\right) \\
\frac{6x}{2}-\frac{6}{3} &= \frac{6x}{3}+\frac{30}{6} \\
\frac{3(6x)}{3(2)}-\frac{2\times x}{2\times 3} &= \frac{2(6x)}{2(3)}+\frac{30}{6} \\
\frac{18x}{6}-\frac{12}{6} &= \frac{12x}{6}+\frac{30}{6} \\
3x-2 &= 2x+5 \\
3x-2-2x &= 2x-2x+5 \\
x-2 &= 5 \\
x-2+2 &= 5+2 \\
x &= 7
\end{aligned}$$

Jadi, himpunan selesaiannya adalah $\{7\}$.
Untuk lebih meyakinkan, ganti variabel x pada persamaan semula dengan 7.

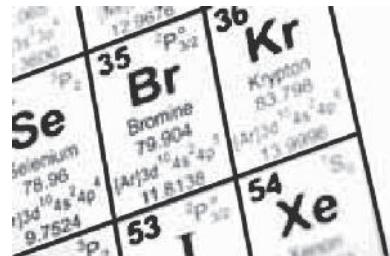
Tentukan ukuran setiap sudut pada segitiga di samping. Gunakan busur derajat untuk memeriksa kebenaran jawaban.

Jumlah ketiga sudut segitiga adalah 180^o. Sehingga persamaan yang dapat terbentuk adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
m + 2m + (m + 10) &= 180 \\
m + 2m + m + 10 &= 180 \\
4m + 10 &= 180 \\
4m &= 180 - 10 \\
4m &= 170 \\
m &= \frac{170}{4} \\
m &= 42{,}5
\end{aligned}$$

Jadi besar ketiga sudut segitiga antara lain $42\frac{1}{2}°$, 85^o, dan $52\frac{1}{2}°$.

Kita kadang berpikir bahwa suatu persamaan, misalnya $3x + 4x = 7x$ sebagai "fakta penjumlahan" karena persamaan tersebut bernilai benar untuk semua x anggota bilangan real. Begitu pula persamaan $x + 1 = x + 1$ bernilai benar untuk semua x anggota bilangan real. Sedangkan persamaan $2x + 1 = 7$ akan bernilai benar jika kita memilih $x = 3$. Artinya bahwa himpunan selesaiannya adalah $\{3\}$. Namun, bagaimana dengan persamaan $x = x + 2$, $3[x - (x + 1)] = -2$ dan $5 - 3(x - 6) = 4(x - 9) - 7x$. Apakah ketiga persamaan tersebut memiliki selesaian? Jelaskan jawaban kalian dan diskusikan dengan teman kalian.

Sajikan hasil penalaran kalian di depan kelas. Periksa dan silakan saling memberi komentar secara santun dari pendapat teman di kelas.

Ayo Kita Berlatih 4.2

1. Tentukan apakah pernyataan berikut bernilai benar atau salah. Jelaskan jawabanmu.

a. Persamaan $-2x + 3 = 8$ setara dengan persamaan $-2x = 1$.

b. Persamaan $x - (x - 3) = 5x$ setara dengan persamaan $3 = 5x$.

c. Untuk menyelesaikan $\frac{3}{4}x = 12$, kita harus mengalikan kedua sisi dengan $\frac{3}{4}$.

e. Persamaan $-x = -6$ setara dengan $x = 6$.

f. Persamaan $2(3x + 4) = 6x + 12$ tidak memiliki selesaian.

2. Tentukan apakah setiap variabel yang diketahui memenuhi persamaan yang diberikan.

a. $x = -4,\ 3x + 7 = -5$

b. $x = -6,\ -3x - 5 = 13$

c. $x = 12,\ \frac{1}{2}x - 4 = \frac{1}{3}x - 2$

d. $y = 9,\ \frac{y-7}{2} - \frac{1}{3} = \frac{y-7}{3}$

e. $x = 200,\ 0{,}2\,(x - 50) = 20 - 0{,}05x$

3. Tentukanlah himpunan penyelesaian dari persamaan linear berikut.

a. $24m = 12$

b. $3z + 11 = -28$

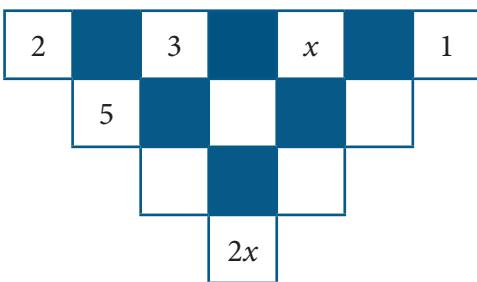
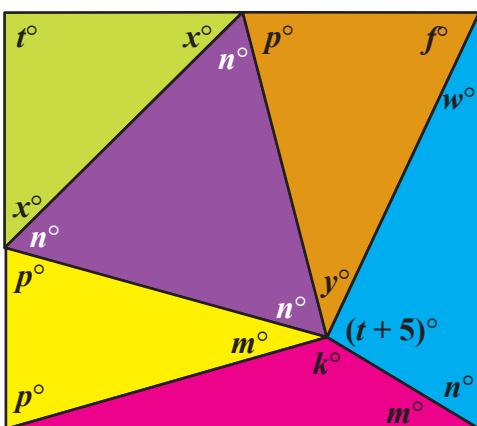
c. $25 - 4y = 6y + 15$

d. $\frac{1}{3}(x-2) = \frac{2}{3}x - \frac{13}{3}$

e. $2\left(\frac{1}{2}x + \frac{3}{2}\right) - \frac{7}{2} = \frac{3}{2}(x+1) - \left(\frac{1}{2}x + 2\right)$

4. Jika x adalah bilangan asli, tentukanlah himpunan penyelesaian dari persamaan linear berikut.
   a. $6x + 5 = 26 - x$
   b. $2 - 4x = 3$
   c. $x - 12 = 2x + 36$
   d. $-5x - 4x + 10 = 1$
   e. $2 + \frac{x}{4} = 5$

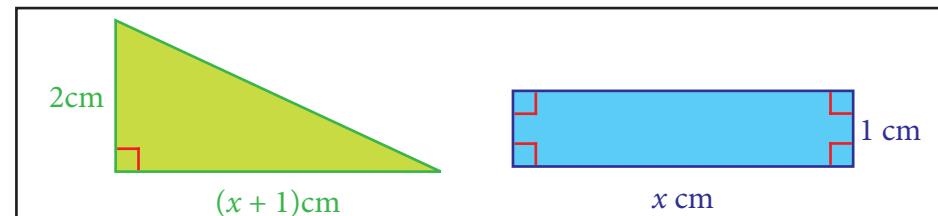
5. Jika $3x + 12 = 7x - 8$, tentukanlah nilai dari $x + 2$.

6. Jelaskan dan perbaiki kesalahan dalam penyelesaian persamaan di bawah ini.

$$\begin{aligned} 3x - 4 &= 2x + 1 \\ 3x - 4 - 2x &= 2x + 1 - 2x \\ x - 4 &= 1 \\ x - 4 + 4 &= 1 - 4 \\ x &= -3 \end{aligned}$$

7. Bagaimana cara kalian untuk menentukan selesaian dari persamaan yang melibatkan bilangan desimal? Coba tentukan himpunan selesaian dari persamaan $x - 0{,}1x = 0{,}75x + 4{,}5$. Jelaskan bagaimana kalian menyelesaikannya.

8. Banyak sekali manfaat kita mempelajari materi ini. Dalam IPA misalnya, kita bisa menentukan titik leleh suatu unsur kimia. Perhatikan masalah berikut.

   Titik leleh suatu zat adalah suhu yang dapat mengubah zat tersebut dari bentuk padat menjadi cair. Titik leleh bromin adalah $\frac{1}{30}$ dari titik leleh nitrogen. Tulis dan selesaikan persamaan untuk menentukan titik leleh nitrogen.

Titik leleh bromin adalah −7°C

9. Perhatikan gambar di samping. Terdapat enam segitiga yang membentuk persegi panjang. Tentukan ukuran sudut setiap segitiga. Gunakan busur derajat untuk memeriksa kebenaran jawaban kalian.

10. Persamaan Linear. Bilangan yang terletak di dalam persegi yang tidak terasir di bawah ini diperoleh dari menjumlahkan dua bilangan yang berada di atasnya. Misalkan, 5 dalam baris kedua diperoleh dari penjumlahan bilangan 2 dan 3, bilangan pada baris di atasnya. Bilangan-bilangan dijumlahkan menghasilkan pada baris di bawahnya hingga berkahir pada $2x$.

    Tentukan nilai x.

11. Apakah terdapat suatu nilai x sehingga luas kedua bangun datar berikut menjadi sama? Jelaskan jawabanmu.

12. Suhu Celcius dapat ditentukan dengan mengonversi suhu Fahrenheit. Kalian bisa menggunakan rumus berikut untuk menkonversi suhu dari Celcius ke Fahrenheit dan sebaliknya.

$$C = \frac{5}{9}(F - 32)$$

    Pada Desember 2014, suhu rata-rata di Provinsi NTT adalah 30°C. Bagaimana cara kalian mengubahnya menjadi derajat Fahrenheit. Jelaskan jawaban kalian.

Kegiatan 4.4 Menemukan Konsep Pertidaksamaan Linear Satu Variabel

Dalam kehidupan sehari-hari kita sering melihat aturan-aturan sebagai berikut.

1. Siswa yang ikut pembelajaran remedial adalah siswa yang nilainya kurang dari 6.

   Berapakah nilai minimal seorang siswa tidak mengikuti pembelajaran remedial?

2. Kecepatan maksimum kendaraan ketika melewati jalan raya di depan sekolah adalah 30 km/ jam.

   Berapakah kecepatan maksimal kendaraan yang diperbolehkan? Apakah mengendarai motor dengan kecepatan 40 km/jam diperbolehkan?

Sumber: http://bg.blogspot.com

3. Temanmu datang lebih dari 5 menit yang lalu.

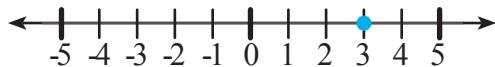
   Kapan teman kalian datang? Apakah 10 menit yang lalu temanmu sudah datang?

4. Film "*Fast and Furious* 7" hanya untuk orang berusia tidak kurang dari 17 tahun.

   Berapakah umur minimal seseorang yang diperbolehkan menonton Film "*Fast and Furious* 7"? Apakah usia 16 tahun boleh menontonnya?

5. Kalian membutuhkan paling sedikit 3 lembar kertas untuk mengerjakan tugas Matematika.

   Berapa lembar kertas yang akan kalian butuhkan untuk mengerjakan tugas Matematika? Apakah cukup hanya 2 lembar?

Berdasarkan lima masalah yang sering kalian temui di atas, akan kita bahas dalam kegiatan ini.

Ayo Kita Amati

Dalam Kegiatan 4.1-4.3, kalian telah mempelajari bagaimana menyatakan dan menyelesaikan persamaan linear satu variabel. Di Kegiatan ini, kalian akan mempelajari pertidaksamaan linear satu variabel. Perhatikan tabel berikut.

Persamaan	Pertidaksamaan
$x = 3$	$x \leq 3$
$5n - 6 = 14$	$5n - 6 > 14$
$12 = 7 - 3y$	$12 \leq 7 - 3y$
$\frac{x}{4} - 6 = 1$	$\frac{x}{4} - 6 > 1$

Amati perbedaan antara kedua kolom. Terlihat bahwa kedua sisi pada pertidaksamaan linear bukan dipisahkan oleh tanda sama dengan, namun dipisahkan oleh tanda pertidaksamaan, $<$, $>$, $\leq$, atau $\geq$.

Selesaian persamaan $x = 3$ dapat disajikan dalam bentuk titik tunggal pada garis bilangan.

Bagaimana dengan himpunan selesaian dari $x \leq 3$? Himpunan selesaian dari pertidaksamaan tersebut merupakan nilai dari variabel sehingga membuat pertidaksamaan menjadi pernyataan yang benar. Dalam beberapa kasus, himpunan selesaian sudah ditentukan terlebih dahulu termasuk anggota himpunan bilangan yang mana.

Berdasarkan apa yang telah kalian amati, mungkin kalian bertanya tentang berapa banyak anggota himpunan selesaian dari suatu pertidaksamaan. Bagaimana cara kita untuk menuliskan himpunan selesaian dari pertidaksamaan? Buatlah pertanyaan lainnya yang terkait dengan pertidaksamaan linear satu variabel. Kemudian ajukan pertanyaan yang telah kalian buat kepada guru atau teman kalian.

Dalam kasus jika himpunan selesaian dari pertidaksamaan $x \leq 3$ adalah semua bilangan real, kita bisa menyatakan dengan "semua bilangan real yang kurang dari atau sama dengan 3." Oleh karena anggota himpunan selesaiannya tak terhingga banyaknya, maka x tidak bisa kita sebutkan satu-satu. Sehingga kita bisa membuat grafik berupa garis bilangan. Notasi interval atau notasi pembentuk himpunan sebagai penyajian himpunan selesaian.

Garis Bilangan	Notasi interval	Notasi pembentuk himpunan
-5 -4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4 5	$(-\infty, 3]$	$\{x \mid x \leq 3\}$

Perhatikan beberapa pertidaksamaan dan himpunan selesaiannya dalam bentuk garis bilangan berikut.

$x \geq 2$	-8 -6 -4 -2 0 2 4 6 8
$x > 2$	-8 -6 -4 -2 0 2 4 6 8
$x \leq 2$	-8 -6 -4 -2 0 2 4 6 8
$x < 2$	-8 -6 -4 -2 0 2 4 6 8

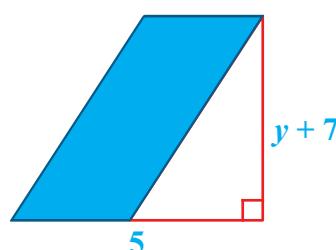
Perhatikan titik atau bulatan pada garis bilangan. Jika bilangan pada titik digambarkan dengan bulatan penuh (●), maka titik tersebut termasuk anggota himpunan selesaian. Jika bilangan pada titik digambarkan dengan bulatan kosong (○), maka titik tersebut tidak termasuk dalam anggota himpunan selesaian.

Untuk menulis pertidaksamaan, cari frase berikut untuk menentukan letak simbol pertidaksamaan.

Simbol pertidaksamaan				
Simbol	$<$	$>$	$\leq$	$\geq$
Frase	Kurang dari	Lebih dari	– Kurang dari atau sama dengan – Tidak lebih dari – Paling banyak	– Lebih dari atau sama dengan – Tidak kurang dari – Paling sedikit

Tulislah kalimat berikut menjadi sebuah pertidaksamaan linear satu variabel. Suatu bilangan m ditambah 5 hasilnya lebih dari atau sama dengan −7.

Suatu bilangan m ditambah 5 hasilnya lebih dari atau sama dengan −7.

$$m \quad + \quad 5 \qquad\qquad \geq \qquad -7$$

Jadi, pertidaksamaan dari kalimat tersebut adalah $m + 5 \geq -7$.

Tulislah masalah berikut menjadi sebuah pertidaksamaan linear satu variabel.

Kalian ingin menentukan nilai x, sedemikian sehingga luas jajargenjang di samping tidak kurang dari 40 satuan luas.

Diketahui alas jajargenjang adalah 5 satuan.

Tinggi jajargenjang adalah $y + 7$ satuan.

Luas jajargenjang yang diminta tidak kurang dari 40 satuan luas.

$$alas \times tinggi \leq 40$$
$$5 \times (y + 7) \leq 40$$
$$5y + 35 \leq 40$$

Jadi, pertidaksamaan dari masalah di atas adalah $5y + 35 \leq 40$.

Apakah −2 merupakan salah satu selesaian dari pertidaksamaan berikut?

a. $y - 5 \geq -6$

b. $-5y < 14$

a. $y - 5 \geq -6$

$$(-2) - 5 \overset{?}{\geq} -6$$

$-7 \ngeq -6$ (Salah)

−7 tidak lebih dari atau sama dengan −6.

Jadi, −2 bukan salah satu selesaian pertidaksamaan $y - 5 \geq -6$

b. $-5y < 14$

$$-5(-2) \overset{?}{<} 14$$

$10 < 14$ (Benar)

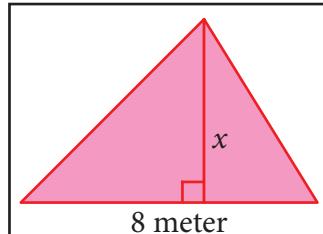
10 kurang dari 14.

Jadi, −2 merupakan salah satu selesaian dari pertidaksamaan $-5y < 14$

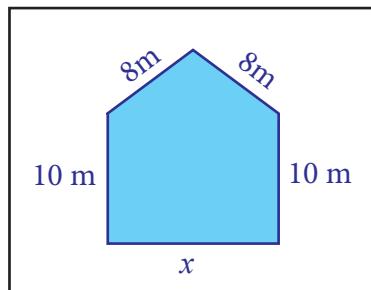
Gambarkan himpunan selesaian dari pertidaksamaan $z > -8$ dengan garis bilangan.

Setelah kalian menggali informasi, coba jawablah beberapa pertanyaan di awal kegiatan ini.

Ayo Kita Menalar

Setelah kalian menggali informasi dan mencoba, bagaimana garis bilangan dapat membantu kalian untuk menyelesaikan pertidaksamaan yang selesaiannya adalah anggota himpunan bilangan asli? Apakah $x < 5$ dan $x \geq -4$ menyatakan dua pertidaksamaan yang sama? Apakah $x \geq -4$ dan $-4 \leq x$ menyatakan dua pertidaksamaan yang sama? Jelaskan jawaban kalian.

Ayo Kita Berbagi

Sajikan hasil penalaran kalian di depan kelas. Periksa dan silakan saling memberi komentar secara santun dari pendapat teman di kelas.

Ayo Kita Berlatih 4.3

1. Tulis pertidaksamaan untuk setiap garis bilangan berikut. Kemudian nyatakan dengan menggunakan kalimat yang tepat.

   a. −4 0 4 8 12 16 20

   b. −8 −7 −6 −5 −4 −3 −2

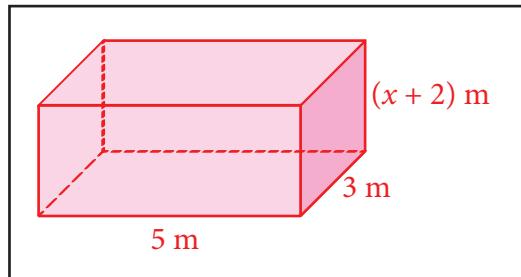
2. Ubahlah masalah-masalah berikut ke dalam bentuk pertidaksamaan liniear satu variabel.

   a. Sebuah bus dapat mengangkut tidak kurang dari 60 penumpang.

   b. Jarak rumah Bondi ke sekolah lebih dari seratus meter.

   c. Penghasilan Ibu Monika tidak lebih dari Rp2.000.000,00 setiap bulan.

   d. Kecepatan Udin berkendara tidak lebih dari 50 km/jam.

   e. Bilangan d ditambah $2\frac{1}{3}$ hasilnya lebih dari -8.

f. Bilangan y tidak lebih dari -2.

g. Suatu bilangan dibagi 7 hasilnya kurang dari -3.

h. Luas segitiga berikut kurang dari 20 m^2.

i. Keliling bangun berikut tidak lebih dari 51 meter.

j. Volume balok di bawah ini tidak kurang dari 50 m^3.

3. Tuliskan kalimat berikut menjadi pertidaksamaan linear satu variabel.

   a. Dua kali suatu bilangan y lebih dari $-\frac{5}{2}$.

   b. Suatu bilangan z tidak lebih dari -10.

4. Manakah di antara ketiga pertidaksamaan berikut yang salah satu selesaiannya adalah -5?

   a. $x + 12 > 7$ b. $1 - 2k \leq -9$ c. $a \div 2{,}5 \geq -3$

5. Gambarlah pertidaksamaan berikut pada garis bilangan.

   a. $x < -2$ b. $t \geq 4$ c. $b \leq 1{,}5$ d. $-\frac{1}{2} < s$

6. Buatlah situasi atau masalah sehari-hari dari pertaksamaan linear berikut.
   a. $x > 10$
   b. $2y \leq 50$
   c. $2x + 3 > 4$

7. Apakah nilai yang diberikan merupakan salah satu selesaian dari pertidaksamaan.
   a. $n + 8 \leq 13;\ n = 4$
   b. $5h > -15;\ h = -5$
   c. $4k < k + 8;\ k = 3$
   d. $7 - 2y > 3y + 13;\ y = -1$
   e. $\frac{w}{3} \geq w - 12;\quad w = 15$
   f. $\frac{3}{4}b - 2 \leq 2b + 8;\quad b = -4$

8. Gambar pertidaksamaan berikut pada garis bilangan.
   a. $r \leq -9$
   b. $t \geq -3\frac{1}{2}$
   c. $s > 2{,}75$
   d. $u < 1\frac{1}{4}$

9. Suatu persegi panjang diketahui lebarnya $(2x - 3)$ cm dan panjangnya 8 cm. Luasnya tidak lebih dari 40 cm^2.

   Tentukan pertidaksamaan dari situasi di atas.

10. Nadia memperoleh nilai 97, 82, 89, dan 99 pada empat ulangan harian Matematika. Untuk memperoleh nilai A di Matematika, rata-rata nilai ulangannya harus 90 atau lebih. Tuliskan pertidaksamaan yang menyatakan situasi yang dialami oleh Nadia.

Menyelesaikan Masalah Pertidaksamaan Linear Satu Variabel

Seperti halnya pada persamaan yang telah kalian pelajari di Kegiatan 4.1 - 4.3, pertidaksamaan pun sering dijumpai dalam masalah sehari-hari. Perhatikan masalah berikut.

Untuk menjadi pramuka, usia kalian harus kurang dari 18 tahun. Selama 4 tahun ini, kalian masih memenuhi syarat untuk menjadi Praja Muda Karana.

Masalah di atas dapat dengan mudah diubah menjadi pertidaksamaan linear. Menurut kalian, jika x adalah usia kalian saat ini, manakah empat pertidaksamaan berikut yang menyatakan masalah di atas?

a. $x + 4 > 18$ b. $x + 4 \geq 18$

c. $x + 4 < 18$ d. $x + 4 \leq 18$

Bagaimanakah menyelesaikan pertidaksamaan? Dalam menyelesaikan pertidaksamaan, langkah-langkah yang digunakan sama dengan langkah-langkah yang kalian gunakan untuk menyelesaikan persamaan linear variabel. Untuk memahami bagaimana bagaimana menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan pertidaksamaan, mari ikuti Kegiatan 4.5 ini dengan baik.

Dalam menyelesaikan pertidaksamaan, ada kalanya kita diharuskan menggunakan sifat-sifat ketidaksamaan. Berikut beberapa sifat ketidaksamaan.

Ketika kalian menambahkan atau mengurangi kedua sisi dari pertidaksamaan, tanda ketidaksamaan tidak berubah.

Jika $a < b$ maka $a + c < b + c$
Jika $a > b$ maka $a + c > b + c$
Perhatikan contoh berikut.

$$-4 < 2$$
$$-4 + 3 < 2 + 3$$
$$-1 < 5$$

Jika $a < b$ maka $a - c < b - c$
Jika $a > b$ maka $a - c > b - c$
Perhatikan contoh berikut.

$$-1 < 2$$
$$-4 - 5 < 2 - 5$$
$$-6 < -3$$

Sifat ini juga berlaku untuk $\leq$ dan $\geq$.

2. Perbedaan penting antara persamaan linear satu variabel dengan pertidaksamaan linear satu variabel ditunjukkan ketika kita mengali atau membagi kedua sisi pertidaksamaan dengan bilangan bukan nol.

   a. Ketika kalian mengalikan atau membagi kedua sisi dengan *bilangan positif*, maka tanda ketidaksamaan tidak berubah. Perhatikan tabel berikut.

   Jika $a < b$ maka $a \times c < b \times c$

   Jika $a > b$ maka $a \times c > b \times c$

   Perhatikan contoh berikut.

   $$-4 < 2$$
   $$-4 \times 3 < 2 \times 3$$
   $$-12 < 6$$

   Jika $a < b$ maka $\frac{a}{c} < \frac{b}{c}$

   Jika $a > b$ maka $\frac{a}{c} > \frac{b}{c}$

   Perhatikan contoh berikut.

   $$-4 < 2$$
   $$\frac{-4}{3} < \frac{2}{3}$$
   $$-\frac{4}{3} < \frac{2}{3}$$

   Sifat ini juga berlaku untuk $\leq$ dan $\geq$.

   b. Ketika kalian mengalikan atau membagi kedua sisi dengan *bilangan negatif*, maka tanda ketidaksamaan berubah. Perhatikan tabel berikut.

   Jika $a < b$ maka $a \times c < b \times c$

   Jika $a > b$ maka $a \times c > b \times c$

   Perhatikan contoh berikut.

   $$-4 < 2$$
   $$-4 \times (-2) > 2 \times (-2)$$
   $$8 > -4$$

   Jika $a < b$ maka $\frac{a}{c} < \frac{b}{c}$

   Jika $a > b$ maka $\frac{a}{c} > \frac{b}{c}$

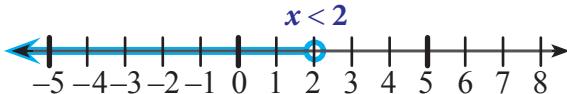
   Perhatikan contoh berikut.

   $$-4 > 2$$
   $$\frac{4}{-2} < \frac{-2}{-2}$$
   $$-2 < 1$$

   Sifat ini juga berlaku untuk $\leq$ dan $\geq$.

Setelah kalian mengamati beberapa sifat ketidaksamaan, buatlah pertanyaan yang terkait dengan bagaimana menyelesaikan pertidaksamaan linear satu variabel. Misalnya, “bagaimana kita bisa menggunakan sifat ketidaksamaan dalam menyelesaikan pertidaksamaan linear satu variabel? Apa yang membedakan penyelesaian persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel?”

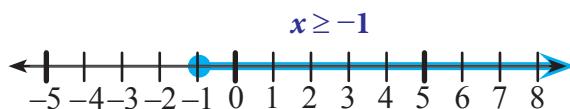
Untuk memperoleh jawaban dari pertanyaan di atas, mari kita menggali informasi.

Selesaikan pertidaksamaan $x - 4 < -2$. Gambar selesaiannya dalam garis bilangan dan tuliskan selesaiannya dalam notasi interval.

$x - 4 < -2$

$x - 4 + 4 < -2 + 4$

$x < 2$

Jadi, selesaiannya adalah $x < 2$ atau $(-\infty, 2)$.

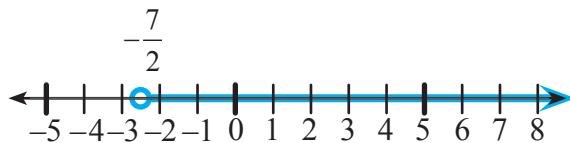
Selesaikan pertidaksamaan $13 \leq x + 14$. Gambar selesaiannya dalam garis bilangan.

$13 \leq x + 14$

$13 - 14 \leq x + 14 - 14$

$-1 \leq x$

Jadi, selesaiannya adalah $-1 \leq x$

Tentukan selesaian dari pertidaksamaan linear berikut. Kemudian gambarkan garis bilangan dari selesaiannya.

$-2x - 5 < 2$

$-2x - 5 < 2$

$-2x - 5 + 5 < 2 + 5$

$-2x < 7$

$\frac{-2x}{-2} > \frac{7}{-2}$

$x > -\frac{7}{2}$ atau $x > -3{,}5$

Contoh 4.17

Tentukan himpunan selesaian dari peridaksamaan linear berikut dengan x adalah bilangan bulat.

$-6(x - 3) \geq 2 - 2\,(x - 8)$

Alternatif Penyelesaian

$-6(x - 3) \geq 2 - 2\,(x - 8)$

$-6x + 18 \geq 2 - 2x + 16$

$-6x + 18 \geq 18 - 2x$

$-6x + 2x + 18 \geq 18 - 2x + 2x$

$-4x + 18 \geq 18$

$-4x + 18 - 18 \geq 18 - 18$

$-4x \geq 0$

$\frac{-4x}{-4} \leq \frac{0}{-4}$

$x \leq 0$

Jadi, himpunan selesaian dari pertidaksamaan $-6(x - 3) \geq 2 - 2\,(x - 8)$ adalah $\{x |\ x \leq 0,\ x \in B\}$.

Contoh 4.18

Tentukan himpunan selesaian dari pertidaksamaan linear berikut dengan x adalah anggota himpunan bilangan asli, N.

$\frac{-5x + 2}{-3} > x + 2$

Alternatif Penyelesaian

$\frac{-5x + 2}{-3} > x + 2$

$$-3\left(\frac{-5x+2}{-3}\right) < -3(x+2)$$

$$-5x+2 < -3x-6$$

$$-2x+2 < -6$$

$$-2x < -8$$

$$\frac{-2x}{-2} > \frac{-8}{-2}$$

$$x > 4$$

Jadi, himpunan selesaian dari pertidaksamaan $\frac{-5x+2}{-3} > x+2$ adalah $\{x|\ x > 4, x \in N\}$ atau $\{5, 6, 7, 8, 9, ...\}$.

Pak Ferdy memiliki sebuah mobil box pengangkut barang dengan daya angkut tidak lebih dari 800 kg. Berat Pak Fredy adalah 60 kg dan dia akan mengangkut kotak barang yang setiap kotak beratnya 20 kg.

Tentukan pertidaksamaan dari situasi di atas.

Tentukan banyak kotak paling banyak yang dapat diangkut oleh Pak Fredy dalam sekali pengangkutan.

a. Misalkan: x = banyaknya kotak barang yang diangkut dalam mobil box. Sehingga, pertidaksamaan dari situasi tersebut adalah sebagai berikut.

Banyak kotak dikali berat tiap kotak ditambah berat Pak Ferdy tidak lebih dari daya angkut mobil.

$x \times 20 \quad + \quad 60 \quad \leq \quad 800$

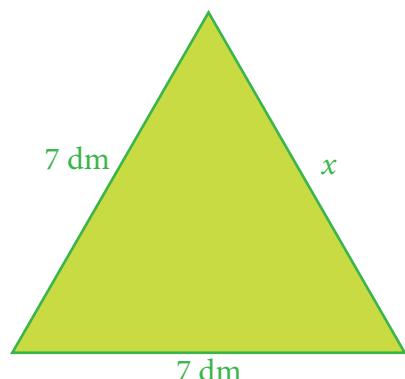
Jadi, pertidaksamaan dari situasi Pak Ferdy adalah $20x + 60 \leq 800$

b. Untuk menentukan banyak kotak paling banyak yang dapat diangkut oleh mobil box Pak Ferdy adalah dengan menentukan selesaian pertidaksamaan.

$20x + 60 \leq 800$

$20x + 60 - 60 \leq 800 - 60$

$20x \leq 740$

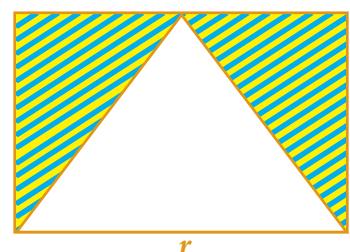
$x \leq 37$

x paling besar yang memenuhi pertidaksamaan $x \leq 37$ adalah 37.

Jadi, banyak kotak yang dapat diangkut Pak Fredy dalam sekali pengangkutan paling banyak 37 kotak.

Kalian telah mengamati dan memahami langkah-langkah bagaimana menentukan selesaian pertidaksamaan pada Ayo Kita Mengamati. Diskusikan masalah berikut dengan teman kalian.

1. Apa saja perbedaan cara yang kalian lakukan dalam menyelesaikan persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel?
2. Apakah pertidaksamaan $x + 3 > 5$ sama dengan $x > 5 - 3$? Jelaskan jawaban kalian.
3. Apa yang membedakan cara untuk menyelesaikan $4x < -6$ dengan penyelesaian $-4x < 6$? Jelaskan.
4. Perhatikan segitiga di samping.
   a. Jika keliling segitiga kurang dari 25 dm, tentukan nilai x.
   b. Apakah −4 termasuk salah satu dari selesaian pertidaksamaan yang kalian buat? Jelaskan.
   c. Bagaimanakah seharusnya bentuk pertidaksamaan dari keliling segitiga di samping? Jelaskan.

5. Jelaskan bagaimana cara kalian menyelesaikan pertidaksamaan yang berbentuk $a < x < b$.

Sajikan hasil penalaran kalian di depan kelas. Periksa dan silakan saling memberi komentar secara santun dari pendapat teman di kelas.

1. Jika p adalah variabel pada himpunan A = {1, 2, 3, 4, 5}, tentukan himpunan selesaian berikut ini dan lukiskan penyelesaiannya pada garis bilangan.

a. $p < 6$
b. $-2p < 10$
c. $-2p \leq -6$
d. $2p - 4 < 10$
e. $5 < 3p$
f. $p + 5 \geq 4$
g. $1 < p \leq 5$
h. $1 \leq p < 4$
i. $1 \leq 2p \leq 5$
j. $1 \leq p \leq 4$

2. Tentukan himpunan selesaian dari pertidaksamaan berikut dengan x adalah anggota himpunan bilangan real. Kemudian lukiskan penyelesaiannya dalam garis bilangan.

a. $8y - 5 < 3$
b. $2x - 4 > 3x + 9$
c. $\frac{3x-1}{4} < \frac{w}{2} - 1$
d. $2 - (4 + x) \geq -22$
e. $-8 \leq \frac{2}{5}(k-2)$
f. $-\frac{1}{4}(d+1) < 2$
g. $7,2 > 0,9(n + 8,6)$
h. $20 \geq -3,2(c - 4,3)$
i. $15 - 8x > 40 - 13x$
j. $-3(2x - 1) + 2x < 7 - (2x - 1)$

3. Rumah Bu Suci dibangun di atas sebidang tanah berbentuk persegi panjang yang panjangnya 20 m dan lebarnya $(6y - 1)$ m. Luas tanah Ibu Suci tidak kurang dari 100 m^2,

   a. Berapakah lebar tanah minimal yang dimiliki Bu Suci?

   b. Biaya untuk membangun rumah di atas tanah seluas 1m^2 dibutuhkan uang Rp2.000.000,00. Berapakah biaya minimal yang harus Bu Suci sediakan jika seluruh tanahnya dibangun?

4. Seekor paus pembunuh telah memakan 150 kg ikan hari ini. Paus pembunuh mengonsumsi sedikitnya 280 kg ikan per hari.

   a. Sebuah timba mampu menampung 30 kg ikan. Tuliskan pertidaksamaan dari situasi tersebut dan tentukan selesaian yang menyatakan banyak timba yang berisi ikan untuk dimakan oleh paus tersebut.

Sumber: Kemdikbud

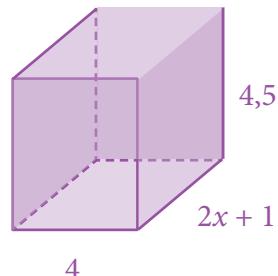
   b. Apakah boleh paus tersebut memakan ikan dalam empat atau lima timba lagi? Jelaskan.

5. Selesaikan pertidaksamaan $6 < 2 - 4x < 10$ dengan x adalah anggota himpunan bilangan bulat.

6. Mobil box dapat mengangkut muatan tidak lebih dari 2.000 kg. Berat sopir dan kernetnya adalah 150 kg. Mobil box itu akan mengangkut beberapa kotak barang. Tiap kotak beratnya 50 kg.

   a. Berapa paling banyak kotak yang dapat diangkut dalam sekali pengangkutan?

   b. Jika mobil box akan mengangkut 350 kotak, paling sedikit berapa kali pengangkutan kotak itu akan terangkat semuanya?

7. Berapakah nilai r sehingga luas daerah yang diarsir di samping menjadi lebih dari atau sama dengan 12 satuan persegi?

8. Kalian memiliki Rp180.000 untuk membeli jeruk. Harga jeruk Rp15.000 per kilogram. Tulis pertidaksamaan dan tentukan selesaiannya yang menyatakan banyaknya jeruk yang dapat kalian beli.

9. Rata-rata suhu udara Kota Ambon bulan Oktober tahun berkisar 20°C – 32°C. Gunakan pertidaksamaan untuk mengubah suhu menjadi derajat Fahrenheit. (Petunjuk: Gunakan $C = \frac{5}{9}(F - 32)$)

10. Tentukan nilai x sehingga volume balok berikut tidak lebih dari 36 meter kubik.

Amati tagihan listrik atau telepon rumah atau sekolah kalian. Bila tidak punya, kalian bisa minta bantuan tetangga, guru, atau yang lainnya. Carilah informasi tentang:

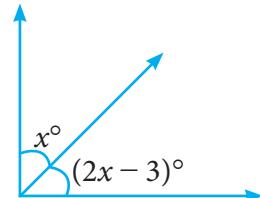
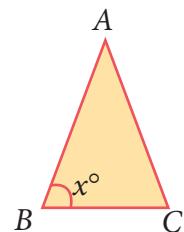
a. Bergantung pada apakah besar tagihan tersebut?

b. Apakah tagihan listrik dapat dinyatakan dengan persamaan linear satu variabel? Jika bisa nyatakan bentuk persamaannya!

c. Bagaimana persamaan linear tersebut dapat dipakai untuk menghitung banyak pemakaian apabila diketahui besar tagihan?

Buat laporan hasil pengamatanmu ini, dan sajikan di depan kelas.

Kalian telah mempelajari konsep kalimat terbuka, kalimat tertutup, dan perbedaannya, mempelajari konsep persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel, menentukan selesaian dan menyelesaikan masalah yang terkait dengan kedua konsep tersebut. Kalian juga telah mempelajari bagaimana membuat model matematika dari masalah yang diberikan. Pertanyaan berikut akan membantu kalian untuk merangkum apa yang telah kalian pelajari.

1. Apa yang kalian ketahui tentang kalimat terbuka dan kalimat tertutup?
2. Apa perbedaan antara kalimat tertutup dan kalimat terbuka?
3. Apa yang kalian ketahui tentang persamaan?
4. Apa yang kalian ketahui tentang persamaan linear satu variabel?
5. Bagaimana cara kalian menentukan nilai variabel dalam persamaan linear satu variabel?
6. Apa yang kalian ketahui tentang pertidaksamaan linear satu variabel?
7. Bagaimana cara kalian menentukan nilai variabel dalam pertidaksamaan linear satu variabel?
8. Bagaimana cara kalian menyajikan selesaian dari pertidaksamaan linear satu variabel?
9. Dalam hal apakah persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel bermanfaat?
10. Topik atau materi apa saja yang bermanfaat dalam materi persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel?

- Kalimat terbuka adalah kalimat yang belum diketahui nilai kebenarannya (benar atau salah)
- Persamaan linear satu variabel adalah kalimat terbuka yang memuat tanda sama dengan (=) dan hanya memuat satu variabel dengan pangkat satu.
- Bentuk umum persamaan linear satu variabel adalah $ax + b = 0$ dan $a \neq 0$.
- Penyelesaian persamaan linear adalah pengganti variabel yang menyebabkan persamaan bernilai benar.
- Pertidaksamaan linear satu variabel adalah kalimat terbuka yang memuat notasi $<, >, \leq, \geq$.

Uji Kompetensi 4

A. Pilihan Ganda

1. Agar kalimat $4x - 5 = 3$ bernilai benar, maka nilai x harus sama dengan ...

   a. 1   c. 3

   b. 2   d. 4

2. Penyelesaian persamaan $3x - 4 = 32 + 7x$, dengan x anggota himpunan bilangan bulat adalah ...

   a. -9 c. 6

   b. -6 d. 9

3. Nilai x yang memenuhi persamaan $\frac{x-1}{2} - 2 = 2$ untuk x anggota himpunan bilangan bulat adalah ...

   a. 6   c. 8

   b. 7   d. 9

4. Penyelesaian persamaan $\frac{1}{3}x + \frac{2}{5}x = 22$ adalah ...

   a. 15   c. 25

   b. 20   d. 30

5. Nilai x yang memenuhi persamaan $\frac{x-3}{2} = \frac{2x-4}{3}$ adalah ...

   a. -2 c. 1

   b. -1 d. 2

6. Dua kali jumlah suatu bilangan t dan 4 sama dengan empat kali bilangan t dikurangi 12. Bilangan t yang dimaksud adalah ....

a. 6 c. 10

b. 8 d. 12

7. Segitiga di samping memiliki besar sudut C *berukuran* sama dengan besar sudut B, dan besar sudut A berukuran 42^o lebih kecil dari sudut B. Besar sudut B adalah ...

a. 69^o c. 74^o

b. 72^o d. 78^o

8. Keliling suatu kebun sayuran yang berbentuk persegipanjang adalah 140 meter. Jika lebar kebun adalah 30 meter, maka panjang kebun adalah ...

a. 20 c. 60

b. 40 d. 80

9. Diketahui persamaan $5(1-2x)=45$ dengan x adalah anggota himpunan bilangan bulat. Jika selisih x dan y adalah 10, maka nilai y adalah ...

a. 14 c. −4

b. 4 d. −14

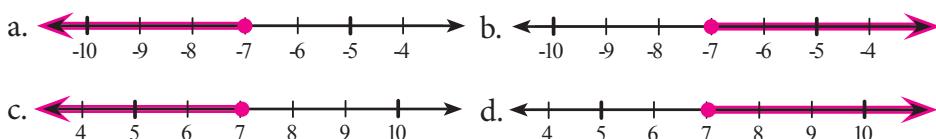
10. Dua sudut saling berkomplemen jika jumlah keduanya 90^o. Dari gambar berikut ini, ukuran sudut yang paling besar adalah ...

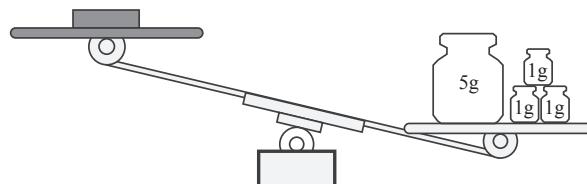
a. 31 c. 63

b. 59 d. 73

11. Rata-rata suhu udara di Shanghai, Tiongkok pada bulan Juli adalah 77^o Fahrenehit. Suhu yang sama pada derajat Celcius adalah ... (Petunjuk: $F=\frac{9}{5}C+32$)

a. 20 c. 30

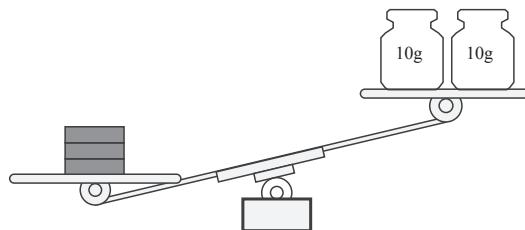
b. 25 d. 35

12. Bentuk pertidaksamaan berikut yang menyatakan bahwa trapesium di samping memiliki luas terbesar 100 satuan persegi.

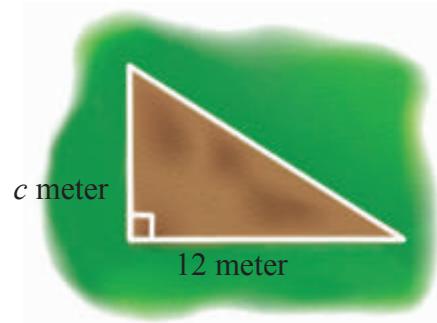
   a. $5z + 30 \leq 100$
   b. $5z + 30 < 100$
   c. $10z + 30 \leq 100$
   d. $10z + 30 < 100$

13. Di antara garis bilangan berikut yang menunjukkan selesaian dari $-7(x + 3) \leq 28$ adalah ...

a.

b.

c.

d. 4 5 6 7 8 9 10

14. Di antara nilai berikut yang merupakan salah satu selesaian dari pertidaksamaan $3 - 2y < 7$ adalah ...

   a. -6
   b. -3
   c. -2
   d. -1

15. Muhalim memiliki tiga batang besi untuk praktikum IPA. Setiap batang besi memiliki berat yang sama. Untuk mengetahui berat setiap batang besi dia menimbangnya dengan 8 gram beban, dan berikut yang terjadi.

Ketika dia menimbang tiga batang besi dengan 20 gram beban, berikut yang terjadi.

Di antara ukuran berikut yang mungkin merupakan berat satu batang besi adalah ...

a. 5 g　　c. 7 g

b. 6 g　　d. 8 g

16. Sebuah segitiga mempunyai alas $(2x - 1)$ cm dan tinggi 6 cm. Jika luas segitiga tersebut tidak lebih dari 33 cm^2, maka nilai x adalah ...

a. $x \leq 4$　　c. $x \leq 6$

b. $0 < x \leq 5$　　d. $0 < x \leq 6$

17. Himpunan selesaian dari pertidaksamaan $2x - 1 \leq 11$ adalah ...

a. $x \leq 5$　　c. $x < 5$

b. $x \leq 6$　　d. $x < 6$

18. Pak Toni ingin memasang pagar untuk menutup kebun miliknya yang berbentuk segitiga seperti tampak pada gambar di samping. Luas kebun tersebut tidak kurang dari 60 meter persegi. Nilai c minimal yang mungkin adalah ...

a. 5 meter　　c. 8 meter

b. 6 meter　　d. 10 meter

19. Andri adalah seorang sales mobil yang digaji tiap bulan tergantung pada mobil yang dia jual setiap bulannya. Untuk meningkat menjadi supervisor, rata-rata gaji tiap bulan harus tidak kurang dari Rp21.000.000 selama 6 bulan. Gajinya selama 5 bulan pertama adalah Rp18.000.000, Rp23.000.000, Rp15.000.000, Rp22.000.000, dan Rp28.000.000. Gaji minimal yang harus dia dapatkan pada bulan keenam supaya dia bisa menjadi supervisor adalah ...

a. Rp18.000.000　　c. Rp21.000.000

b. Rp20.000.000　　d. Rp24.000.000

20. Di acara ulang tahun sekolah, kelas kalian membuka stan jus buah dan menjual jus buah seharga Rp5.000,00 per gelas. Keuntungan yang kalian dapatkan sama dengan pendapatan dari penjualan jus buah dikurangi biaya pembuatan stan. Biaya pembuatan stan adalah Rp80.000,00. Jumlah minimal jus yang harus kalian jual supaya keuntungan yang kalian dapatkan Rp300.000,00 adalah ... gelas.

    a. 4
    b. 44
    c. 60
    d. 76

B. Soal Uraian

1. Tentukan selesaian dari persamaan berikut!

    a. $3y + 15 = 5y - 1$

    b. $\frac{3a+18}{4} = \frac{10a-2}{3}$

2. Jika b adalah bilangan asli, tentukan himpunan selesaian persamaan $2 + \frac{11}{b} = 7\frac{1}{2}$

3. Jika $3x + 12 = 6x - 18$, tentukanlah nilai dari $x - 2$.

4. Pak Ali berumur 28 tahun, ketika anaknya lahir. Berapakah umur Pak Ali ketika umur anak tersebut 16 tahun?

5. Diketahui harga sepasang sepatu sama dengan dua kali harga sepasang sandal. Pak Syakir membeli 4 pasang sepatu dan 3 pasang sandal. Pak Syakir harus membayar Rp385.000,00. Tentukan harga sepasang sepatu!

6. Suatu setigita sama kaki memiliki panjang kaki sama dengan 5 kali panjang sisi lainnya. Agar keliling segitiga tersebut lebih dari 55 m, berapakah panjang minimum masing-masing sisi segitiga tersebut?

7 Pak Ketut berencana akan membangun rumah di atas sebidang tanah berbentuk persegipanjang dengan ukuran panjang 30 m dan lebar $(2y + 1)$ m. Jika luas tanah pak Ketut tidak lebih dari 150 m^2, tentukan:

a. Lebar tanah pak Ketut yang paling besar.

b. Biaya maksimal untuk membangun 1 m^2 dibutuhkan biaya Rp4.500.000,00. Berapa biaya maksimal yang harus disediakan pak Ketut?

8. Pak Todung memiliki sebuah mobil box pengangkut barang dengan daya angkut maksimal 1 ton. Berat Pak Todung adalah 50 kg dan dia akan mengangkut kotak barang yang setiap kotak beratnya 25 kg.

a. Berapa kotak paling banyak dapat diangkut Pak Todung dalam sekali pengangkutan?

b. Jika Pak Todung akan mengangkut 1.994 kotak, paling sedikit berapa kali pengangkutan kotak itu akan terangkut semua?

c. Jika setiap kotak beratnya 50 kg, berapa paling sedikit pengangkutan yang akan dilakukan Pak Todung?

9. Tentukan selesaian dari pertaksamaan berikut!

a. $2x - 6 \geq 8x + 5$

b. $\frac{1}{2}x + 5 > 15$

c. $\frac{2}{3}p + 4 \leq 8$

d. $\frac{2y - 7}{2} < 3$

10. Ubahlah persamaan berikut ke dalam permasalahan sehari-hari

a. $5a - 1 < 6$

b. $7 \geq 3x$

11. Jumlah tiga bilangan genap berurutan adalah 126.

    a. Apabila bilangan genap pertama adalah $2n$, nyatakan bilangan genap kedua dan ketiga dalam n.

    b. Tentukan ketiga bilangan itu.

12. Nilai x pada gambar berikut adalah ...

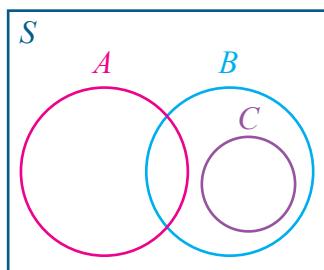
13. Diberikan batasan nilai x dan y, yaitu $3 \leq x \leq 25$ dan $-9 \leq y \leq -1$. Carilah nilai terbesar dari $3x - 9$

14. Panjang diagonal belah ketupat adalah $(3x - 2)$ cm dan $(x + 14)$ cm. Jika diagonal yang pertama lebih panjang dari diagonal kedua. Tentukan pertidaksamaan dan selesaiannya.

15. Sepotong kawat yang panjangnya 196 m dibentuk menjadi suatu kerangka balok. Panjang, lebar, dan tinggi balok itu masing-masing $(5x + 3)$ cm, $(4x - 2)$ cm dan $(x - 2)$ cm:

    a. Nyatakan panjang kawat tersebut dalam suatu pertidaksamaan.

    b. Berapa nilai x maksimum?

    c. Berapa panjang, lebar, dan tinggi balok itu untuk nilai x tersebut?

A. Soal Pilihan Ganda

1. Tentukan hasil dari $\dfrac{18 \div 6 \times 2 + 20 \div 5}{10 - 4 \times 3}$

   a. $\dfrac{10}{9}$

   b. $-\dfrac{10}{9}$

   c. 5

   d. –5

2. Aril dan Fani masing-masing memiliki 24 buku. Jika $\dfrac{2}{3}$ buku milik Aril dan $\dfrac{3}{8}$ buku milik Fani adalah buku Ensiklopedi, maka banyak buku Ensiklopedi yang dimiliki oleh Aril ... lebih banyak daripada yang dimiliki oleh Fani?

   a. 1

   b. 3

   c. 7

   d. 15

3. Pada susunan bilangan berikut yang berurutan dari terbesar ke terkecil adalah ...

   a. 0,324 ; 0,29 ; 0,3 ; 0,34

   b. 0,34 ; 0,324 ; 0,3 ; 0,29

   c. 0,34 ; 0,324 ; 0,29 ; 0,3

   d. 0,324 ; 0,34 ; 0,29 ; 0,3

4. Berat 600 butir kristal gula adalah 7 gram. Berapakah taksiran terdekat berat rata-rata tiap butir kristal gula tersebut?

   a. 0,010 gram

   b. 0,009 gram

   c. 0,007 gram

   d. 0,005 gram

5. Jika $p = 2$ dan $q = 7$ serta $r = \frac{pq}{2p-q}$, tentukan hasil dari $\frac{p-q}{r}$

   a. $\frac{15}{14}$

   b. $-\frac{15}{14}$

   c. $-\frac{14}{15}$

   d. $\frac{14}{15}$

6. Urutkan bilangan 10^5, 100^3, 3^{100}, 30^{100} dari yang terkecil ke yang terbesar.

   a. 10^5, 100^3, 3^{100}, 30^{100}

   b. 10^5, 100^3, $30^{100,}$ 3^{100}

   c. 3^{100}, 30^{100} , 10^5, 100^3

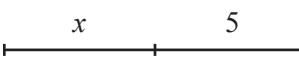
   d. 3^{100}, 10^5, 100^3, 30^{100}

7. Bilangan 279.935 dapat diubah menjadi bilangan berpangkat ...

   a. 5^7

   b. 6^7

   c. 7^7

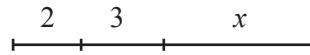
   d. 8^7

8. Berikut adalah himpunan semesta yang mungkin dari {2, 3, 5, 7, 9}, kecuali

   a. S = {bilangan bulat}

   b. S = {bilangan asli}

   c. S = {bilangan cacah}

   d. S = {bilangan prima}

9. Perhatikan diagram berikut

   Dari gambar diagram Venn di atas, pernyataan yang benar adalah

   a. $B \cap C = B$

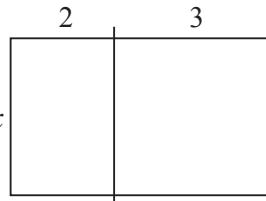
   b. $A \cup C = B$

   c. $B \cup C = B$

   d. $A \cap C = B$

10. Diketahui A = {1, 2, 3}, B ={2, 4, 5, 6, 8}, dan C ={3, 4, 5, 7}. Anggota dari $A \cup (B \cap C)$ adalah

   a. {1, 2, 3, 6, 7}

   b. {1, 2, 3, 5, 7}

   c. {1, 2, 3, 4, 7}

   d. {1, 2, 3, 4, 5}

11. Diketahui $S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$, $A = \{1, 2, 3, 4\}$, $B = \{3, 4, 5, 6\}$. Anggota dari $(A \cap B)^c$ adalah

a. $\{1, 2, 3, 6, 7, 8\}$

b. $\{1, 2, 3, 4, 7, 8\}$

d. $\{1, 2, 5, 6, 7, 8\}$

e. $\{1, 2, 3, 4, 5, 8\}$

12. Dari 32 siswa terdapat 15 siswa suka bulu tangkis, 17 siswa suka sepak bola, dan 3 siswa tidak suka keduanya. Banyak siswa yang suka keduanya adalah

a. 2 c. 4

b. 3 d. 5

14. Bentuk sederhana dari $4x^2 + 4xy - 5y^2 - 9x^2 + 3xy + 6y^2$ adalah ....

a. $-5x^2 + 7xy + y$

b. $11x^2 + 7xy + y$

c. $-5x^2 + 7xy - 11y$

d. $11x^2 + 7xy - 11y$

15. Jumlah $2a + 3b - 5$ dan $6a - 4b + 9$ adalah ....

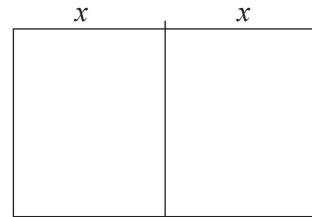
a. $8a - 7b + 4$

b. $8a - b + 4$

c. $8a - 7b + 14$

d. $8a - b - 14$

16. Dari pernyataan berikut ini yang manakah dapat mewakili bentuk aljabar $2x + 3x$?

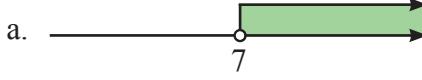
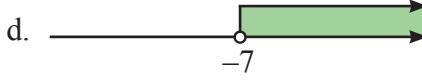
a. Panjang dari ruas garis ini x 5

b. Panjang dari ruas garis ini

c. Luas daerah dari gambar ini

d. Luas daerah dari gambar ini

17. Tentukan hasil dari bentuk aljabar $\frac{3x}{8} + \frac{x}{4} + \frac{x}{2}$. (*TIMSS* 2003)

a. $\frac{5}{8}x$
b. $\frac{7}{8}x$
c. x
d. $\frac{9}{8}x$

18. Tentukan hasil bagi bentuk aljabar $-x^3 + 2x^2 + 18x$ oleh $-(x + 4)$

a. $x^2 - 6x + 6$
b. $-x^2 - 5x + 6$
c. $x^2 - 6x + 7$
d. $x^2 - 4x + 9$

19. Erik dan Tohir masing-maisng memilliki sehelai kertas karton. Karton Erik berbentuk persegi dengan panjang sisinya $(x + 2)$ cm dan karton Tohir berbentuk persegi panjang dengan ukuran panjang $(x + 8)$ cm sedangkan lebarnya $(x - 2)$ cm. Bila luas karton mereka sama, maka hitunglah jumlah luas karton mereka.

a. 100 cm^2

b. 121 cm^2

c. 144 cm^2

d. 169 cm^2

20. Suatu bus yang berisikan 40 penumpang berangkat menuju tempat wisata. Sepulang dari tempat wisata, beberapa orang turun terlebih dahulu dan menyisakan 28 penumpang. Apabila p adalah banyak penumpang yang turun di tengah perjalanan pulang, kalimat matematika yang menyatakan keadaan tersebut adalah ...

    a. $p - 28 = 40$

    b. $p + 28 = 40$

    c. $p - 40 = 28$

    d. $p + 40 = 28$

21. Panjang sisi suatu segitiga merupakan tiga bilangan bulat berurutan. Apabila keliling segitiga tersebut 180 cm, panjang sisi terpendek segitiga adalah ...

    a. 57

    b. 58

    c. 59

    d. 60

22. Dini memiliki uang simpanan sebesar Rp350.000,00 di akhir bulan. Dia berencana untuk membeli novel dan bersedekah. Rata-rata harga novel yang dia beli adalah Rp45.000,00 dan uang yang ingin disedekahkan sebesar Rp100.000,00. Di antara pertidaksamaan berikut yang digunakan untuk menentukan banyak novel, n, yang Dini beli adalah ...

a. $350 - 45n \leq 100$

b. $350 - 45n \geq 100$

c. $100 - 45n \geq 350$

d. $350 - 100n \leq 45$

23. Panjang dua sisi yang sejajar suatu jajagenjang adalah $(2x - 1)$ cm. Apabila tinggi jajargenjang 3 cm dan luasnya tidak lebih dari 45 cm^2 maka nilai x adalah ...

a. $x \leq 6$

b. $x \leq 8$

c. $0 < x \leq 6$

d. $0 < x \leq 8$

24. Nilai x yang memenuhi pertidaksamaan $3x + 2 \geq 23$ dapat digambarkan dengan ...

a.

b.

c.

d.
–7

25. Penyelesaian persamaan $2x - 7 = 28 + 5x$, dengan x anggota himpunan bilangan bulat adalah ...

a. -6

b. -3

c. 3

d. 6

B. Soal Uraian

26. Suatu klub matematika memiliki 60 anggota. 60% dari anggota tersebut adalah perempuan. Kemudian, 12 lelaki bergabung ke dalam klub tersebut. Berapa persen banyak anggota laki-laki saat ini?

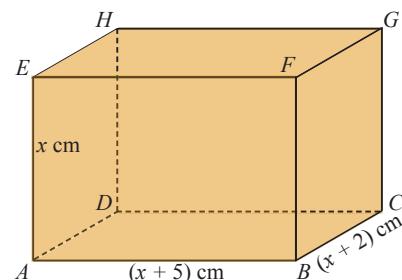
27. Diketahui $S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$, $A = \{1, 2, 3, 4\}$, $B = \{4, 5, 6, \}$, dan $C = \{3, 5, 7\}$

    Tentukan anggota dari

    a. $A \cup (B \cap C)^c$

    b. $(A^c \cap B^c) \cap C$

    c. $(B - C)^c \cap A$

28. Dari sekelompok siswa terdapat 35 siswa suka bulu tangkis, 37 siswa suka sepak bola, 10 siswa suka keduanya dan 12 siswa tidak suka keduanya. Gambarlah diagram Venn dari keterangan tersebut.
    Tentukan banyak siswa dalam kelompok itu.

29. Ameliya dan Firman adalah saudara kandung. Ketika Ameliya ditanya oleh gurunya "Berapa banyak saudaramu?" Ameliya menjawab, "Banyak saudara perempuan saya sama dengan banyak saudara laki-laki saya." Ketika Firman ditanya gurunya, "Berapa banyak saudaramu?" Firman menjawab "Banyak saudara laki-laki saya setengah dari saudara perempuan saya." Tentukan berapa bersaudarakah Ameliya dan Firman!

30. Sepotong kawat yang panjangnya 196 cm dibentuk menjadi suatu kerangka balok. Panjang, lebar, dan tinggi balok itu masing-masing $(x + 5)$ cm, $(x + 2)$ cm, dan x cm.

    a. Nyatakan panjang kawat tersebut dalam suatu pertidaksamaan.

    b. Berapa nilai x maksimum?

Abels, M., Wijers, M., Kindt, M., Dekker, T., Burrill, G., Simon, A. N., and Cole, B. R. (2006). *Operations*. In Wisconsin Center for Education Research & Freudenthal Institute (Eds.), Mathematics in Context. Chicago: Encyclopædia Britannica, Inc.

Abels, M., Wijers, M., and Pligge, M. (2006). *Revisiting numbers*. In Wisconsin Center for Education Research & Freudenthal Institute (Eds.), Mathematics in context. Chicago: Encyclopædia Britannica, Inc.

Adinawan, M. C. & Sugijono. *Seribu Pena Matematika Jilid 1 untuk SMP kelas VII*. Jakarta: Erlangga.

Aufmann, R. N., Lockwood, J. S., Nation, R. D., & Clegg, D. K. (2008). *Mathematical Thinking and Quantitative Reasoning*. Houghton Miffl in Company: Boston.

de Jong, J. A., Wijers, M., Bakker, A., Middleton, J. A., Simon, A. N., & Burrill, G. (2006). *Dealing with Data*. In Wisconsin Center for Education Research & Freudenthal Institute (Eds.), Mathematics in Context. Chicago: Encyclopædia Britannica, Inc.

de Lange, J., Wijers, M., Dekker, T., Simon, A. N., Shafer, M. C., and Pligge, M. A. (2006). *Made to measure*. In Wisconsin Center for Education Research & Freudenthal Institute (Eds.), Mathematics in context. Chicago: Encyclopædia Britannica, Inc.

Kemdikbud. (2013). *Matematika Kelas VII SMP/MTs: Buku Siswa*. Jakarta: Puskurbuk.

Keijzer, R., Abels, M., Wijers, M., Brinker, L. J., Shew, J. A., Cole, B. R., and Pligge, M. A. (2006). *Ratios and Rates*. In Wisconsin Center for Education Research & Freudenthal Institute (Eds.), Mathematics in Context. Chicago: Encyclopædia Britannica, Inc.

Kindt, M., Dekker, T., and Burrill, G. 2006. *Algebra rules* (*Mathematics in Context*). Chicago: Encyclopædia Britannica, Inc.

Klerk, J. (2007). *Illustrated Maths Dictionary*. 4th Ed. Melbourne: Pearson Education Australia.

Kohar, A. W dan Zulkardi. (2014). *Pengembangan Soal Berbasis Literasi Matematika dengan Menggunakan Kerangka PISA 2012*, dalam Prosiding Konferensi Nasional Matematika 17, ITS, IndoMS. Juli 2014.

Lappan, G., Fey, J. T., Fitzgerald, W. M., Friel, S. N., & Phillips, E. D. 2006. *Moving Straight Ahead: Linear Relationship*. Connected Mathematics. Boston: Perason, Prentice Hall.

Lappan, G., Fey, J. T., Fitzgerald, W. M., Friel, S. N., & Phillips, E. D. (2006). *Variables and Patterns:Introducing Algebra*. Connected Mathematics. Boston: Perason, Prentice Hall.

Lappan, G., Fey, J. T., Fitzgerald, W. M., Friel, S. N., & Phillips, E. D. Data About Us: *Statistics. Connected Mathematics*. Boston: Perason, Prentice Hall.

Lappan, G., Fey, J. T., Fitzgerald, W. M., Friel, S. N., & Phillips, E. D. *How Likely Is It?: Probability*. Connected Mathematics. Boston: Perason, Prentice Hall.

Manitoba Education. (2009). *Kindergarten to Grade 8 mathematics glossary: support document for teachers*. Manitoba, Kanada: Manitoba Education, Citizenship and Youth Cataloguing in Publication Data.

Musser, G. L., Burger, W. F., dan Peterson, B. E. *Mathematics for Elementary Teachers*: A Contemporary Approach. New Jersey: John Wiley & Son, Inc.

Matematohir. (2013). https://matematohir.files.wordpress.com/2013/07/rumah-kuno.jpg, diunduh tanggal 17 Agustus 2013.

Roodhardt, A.; de Jong, J. A.; Abels, M.; de Lange, J.; Brinker, L. J.; Middleton, J. A.; Simon, A. N.; and Pligge, M. A. (2006). *Triangles and Beyond*. In Wisconsin Center for Education Research & Freudenthal Institute (Eds.), Mathematics in context. Chicago: Encyclopædia Britannica, Inc.

Sukino & Wilson, S. (2006). *Matematika untuk SMP Kela VIII.* Erlangga: Jakarta.

Sukino. (2009). *Maestro Olimpiade Matematika SMP Seri B*. Erlangga: Jakarta.

Tim. (2005). *MathScape: Seeing and Thinking Mathematically Course 1*. Columbus, OH: Glencoe/McGraw-Hill.

Tim. (2005). *MathScape: Seeing and Thinking Mathematically Course 2*. Columbus, OH: Glencoe/McGraw-Hill.

Tohir, Mohammad.(2013-2015) *Kumpulan Soal Pengayaan UAS dan UN Matematika SMP*: https://matematohir.wordpress.com/category/soal-pengayaan-uas/, diunduh tanggal 17 September 2015

Tohir, Mohammad.(2013-2015). *Kumpulan Soal dan Pembahasan Olimpiade Matematika SMP*: http://m2suidhat.blogspot.co.id/2013/06/olimpiade-matematika.html, diunduh tanggal 10 Oktober 2015.

Tohir, Mohammad. (2013). *Solusi Alternatif Soal Trapesium*: http://m2suidhat.blogspot.co.id/2013/06/soal-trapesium.html, diunduh tanggal 18 Desember 2015.

Van de Walle, J. A., Karp, K.S., & Bay-Williams, J.M. (2010). *Elementary and Middle SchoolMatheatics: Teaching Developmentally*. Boton, MA: Pearson.

Glosarium

Anggota himpunan	Suatu objek dalam suatu himpunan.
Belah ketupat	Suatu jajargenjang dengan empat sisi yang sama panjang.
Bentuk aljabar	Ekspresi yang terdiri atas satu atau lebih bilangan dan variabel serta satu atau lebih operasi hitung. Contoh, $-x + 2y$ dan b^2.
Bilangan bulat	Bilangan bulat terdiri dari bilangan nol, bilangan asli dan lawan-lawannya. Contoh, { ..., –3, –2, –1, 0, 1, 2, 3, 4, ...}.
Bilangan cacah	Bilangan cacah adalah 0, 1, 2, 3, 4, ... Misal, 4, 125, dan 2.947 semuanya adalah bilangan cacah.
Bilangan pokok	Apabila suatu bilangan ditulis dalam bentuk perpangkatan, bilangan yang digunakan sebagai faktor disebut bilangan pokok. Contoh: $54 = 5 \times 5 \times 5 \times 5$. 5 adalah bilangan pokok.
Bilangan prima	Suatu bilangan yang memiliki tepat dua faktor, 1 dan bilangan itu sendiri disebut bilangan prima. Contoh: 13 adalah bilangan prima faktornya adalah 1 dan 13.
Bilangan real	Bilangan yang dinyatakan dalam bentuk $\frac{a}{b}$, a, b $\in$ bilangan bulat dan b $\neq$ 0; himpunan bilangan real dinyatakan dalam bentuk pertidaksamaan atau garis bilangan. Misal, A adalah himpunan bilangan real yang kurang dari lebih dari –4 dan kurang dari atau sama dengan 2 dapat dinyatakan $A = \{x \mid -4 < x \leq 2\}$.

Bruto	Berat kotor; berat barang dengan kemasan.
Data	Informasi yang dikumpulkan. Data biasanya dalam bentuk bilangan, dikumpulkan dalam bentuk tabel, diolah dalam bentuk diagram.
Data kontinu	Data yang dihubungkan oleh garis pada grafik. Misalnya, grafik hubungan tinggi badan dengan usia.
Diagram *Venn*	Suatu representasi grafis dari suatu himpunan atau himpunan-himpunan.
Diagram batang	Gambar yang menggunakan batang secara horizontal atau vertikal untuk menunjukkan suatu data.
Diagram garis	Grafik yang menggunakan segmen garis untuk menunjukkan perubahan data
Diagram lingkaran	Bagan lingkaran dengan membagi luas lingkaran oleh juring yang mewakili suatu data; jumlah data pada setiap juring harus 100%.
Desimal	Bilangan yang menggunakan nilai tempat dan koma desimal untuk menunjukkan persepuluhan, perseratusan, perseribuan dll. Contoh: 3,47.
Desimal berulang	Desimal berulang adalah desimal yang satu atau serangkaian angkanya terus berulang. Contoh: 0,888888 … = 0, .
Desimal setara	Bilangan-bilangan desimal yang memiliki nilai yang sama disebut desimal setara. Contoh: 0,6 = 0,60. Desimal tidak berulang Bilangan desimal yang terputus. Contoh: 0,6 dan 0,7265.
Diskon	Potongan harga suatu barang.

Faktor Satu bilangan merupakan faktor bilangan lain bila bilangan tersebut membagi habis bilangan kedua. Contoh: 1, 2, 3, 4, 6, 9, 12, 18, dan 36 adalah faktor dari 36.

Faktorisasi prima Penulisan bilangan komposit sebagai hasil kali faktor-faktor primanya disebut faktorisasi prima. Contoh: Faktorisasi prima dari 30 adalah $2 \times 3 \times 5$.

FPB Faktor persekutuan terbesar dua bilangan atau lebih adalah faktor terbesar dri semua dari dua bilangan tersebut. Contoh: FPB dari 12 dan 30 adalah 6.

Gambar skala — Gambar benda yang diperbesar atau diperkecil sebanding dengan gambar semula. Contoh: Peta adalah gambar skala.

Garis — Lintasan lurus tanpa akhir dalam dua arah berlawanan.

Garis bagi — Garis yang ditarik dari titik sudut suatu segitiga dan membagi sudut tersebut atas dua bagian yang sama.

Garis berat — Garis yang ditarik titik sudut segitiga dan melalui titik tengah sisi di hadapannya.

Garis bilangan — Garis untuk mewakili bilangan.

Garis sumbu — Garis yang ditarik tegak lurus dari titik tengah suatu sisi.

Garis sejajar — Dua garis di suatu bidang yang tidak berpotongan.

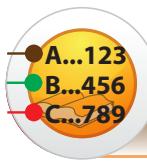
Garis tinggi — Garis yang ditarik dari suatu titik sudut segitiga yang tegak lurus terhadap sisi di depan sudut tersebut.

Himpunan berhingga — Suatu himpunan yang banyak anggotanya dapat dinyatakan dengan suatu bilangan cacah.

Himpunan semesta — Himpunan yang memuat semua objek di bawah pertimbangan.

Identitas penjumlahan — Jumlah setiap bilangan dan 0 adalah bilangan itu sendiri.

Contoh: $a + 0 = a$.

Identitas perkalian	Hasilkali 1 dan setiap bilangan adalah bilangan itu sendiri. Contoh: $a(1) = a$.
Irisan dari A dan B	Himpunan yang memuat elemen-elemen ini yang di A dan B.
Jajargenjang	Suatu segiempat dengan kedua pasang sisi yang berhadapan sejajar.
Kalimat terbuka	Kalimat yang belum mempunyai nilai kebenaran.
Koefisien	Contoh: Pada $y = 2x - 3$, 2 adalah koefisien x.
Komplemen A	Himpunan elemen-elemen di himpunan semesta yang tidak di A
Konstanta	Suku yang tidak memuat variabel. Contoh: Pada $y = 2x - 3$, -3 adalah konstanta.
KPK	Kelipatan persekutuan terkecil (KPK) dua bilangan atau lebih adalah kelipatan terkecil dari keduanya. Contoh: KPK dari 3 dan 5 adalah 15.
Laju	Laju adalah rasio yang membandingkan dua kuantitas yang berbeda satuan. Contoh: Harga premium adalah Rp4.500,00 per 1 liter.
Lawan bilangan	Bilangan-bilangan yang berjarak sama dari nol pada garis bilangan tetapi berbeda arah; bilangan-bilangan berlawanan. Contoh: –17 dan 17 adalah berlawanan satu sama lain.
Layang-layang	Segi empat yang memiliki dua pasang sisi kongruen (sama panjang), tetapi sisi-sisinya yang berhadapan tidak perlu kongruen.

Netto	Berat bersih barang tanpa kemasan.
Pecahan	Bilangan yang menyatakan sebagian dari keseluruhan dilambangkan dengan $\frac{a}{b}$, $b \neq 0$. Contoh: $\frac{1}{3}$ dan $\frac{2}{8}$.
Pecahan murni, biasa	Pecahan yang pembilangnya kurang dari penyebut. Contoh : $\frac{1}{3}$ dan $\frac{2}{8}$.
Pecahan senilai	Pecahan-pecahan yang sama nilainya disebut pecahan senilai. Contoh: $\frac{3}{8} = \frac{6}{16}$.
Pecahan tersederhana	Suatu pecahan disebut paling sederhana apabila pembilang dan penyebut hanya memiliki satu faktor persekutuan, yaitu 1. Contoh: $\frac{3}{5}$ adalah bentuk paling sederhana dari $\frac{18}{30}$.
Pecahan campuran	Pecahan yang pembilangnya lebih dari penyebut. Contoh: $\frac{7}{5}$ dan $\frac{13}{11}$.
Pembilang	Bilangan pada bagian atas pada pecahan. Contoh: $\frac{3}{5}$, 3 disebut pembilang.

Penyebut	Bilangan pada bagian bawah pada pecahan. Contoh: $\frac{3}{5}$, 5 disebut penyebut.
Penyelesaian persamaan	Suatu nilai variabel yang membuat persamaan menjadi benar disebut penyelesaian persamaan tersebut. Contoh: 4 adalah penyelesaian dari $x+5=9$.
Perbandingan	Hubungan antara ukuran-ukuran dua atau lebih objek dalam suatu himpunan dengan satuan yang sama, dinyatakan oleh dua bilangan yang dihubungkan oleh titik dua (:), pecahan, atau persen. Sering disebut sebagai rasio. Contoh: Perbandingan dari 3 terhadap 4 dapat ditulis sebagai 3: 4 atau $\frac{3}{4}$. 3 dan 4 disebut unsur dari perbandingan.
Pernyataan	Kalimat yang bernilai benar atau salah, tetapi tidak keduanya. Contoh: $3 + 2 = 5$ (bernilai benar), $3 + 2 = 6$ (bernilai salah).
Persamaan	Dua ekspresi aljabar yang dihubungkan dengan sama dengan. Contoh: $x + y = 5$.
Persamaan linear	Persamaan disebut persamaan linear apabila grafik semua penyelesaiannya terletak pada sebuah garis. Contoh: $y = x + 3$ adalah linear karena grafik semua penyelesaian terletak pada satu garis.
Persamaan senilai	Apabila bilangan sama ditambahkan pada atau dikurangkan dari masing-masing ruas persamaan, hasilnya adalah persamaan ekuivalen. Contoh: $(23 + x) -23 =34 -23$ ekuivalen dengan $(23 + x) = 34$.

Pertidaksamaan	Kalimat terbuka yang menggunakan simbol “<“, “≤”, >, atau ”≥” untuk membandingkan dua kuantitas. Contoh: $x + 12 \geq 34$.
Persegi	Suatu persegipanjang dengan empat sisi kongruen (sama panjang).
Persegipanjang	Suatu jajargenjang dengan dua sisi yang sejajar sama panjang dan besar keempat titik sudutnya 90°.
Proporsi	Suatu persamaan dalam bentuk = yang menyatakan bahwa dua rasio adalah ekuivalen. Contoh: $\frac{2}{5} = \frac{x}{10}$.
Ruas garis (segmen)	Himpunan bagian dari titik-titik pada suatu garis yang memuat setiap dua titik berbeda dari garis titik-titik di antaranya.
Rugi	Keadaan penjual dimana harga penjualan lebih kecil dari pada harga pembelian Selisih dari himpunan *A* dan himpunan *B*. Himpunan yang memuat elemen-elemen di *A* tetapi bukan di *B*.
Segi empat	Bangun datar sederhana bersisi empat.
Segitiga	Bangun datar sederhana bersisi tiga.
Sifat asosiatif	Cara pengelompokan tiga bilangan untuk dijumlahkan atau dikalikan tidak mengubah jumlah atau hasil kalinya. Untuk sebarang bilangan *a, b*, dan *c*, $(a + b) + c = a + (b + c)$, and $(a \times b) \times c = a \times (b \times c)$. Contoh: $(2 + 3) + 4 = 2 + (3 + 4)$ atau $(2\times3) \times 5 = 2 \times (3 \times 5)$.
Sifat distributif	Untuk mengalikan suatu jumlah dengan suatu bilangan, kalikan masing-masing bilangan yang dijumlahkan dengan bilangan di luar kurung. Untuk setiap bilangan *a*, *b*, dan *c*, $a\,(b + c) = (a \times b) + (a \times c)$ dan $a \times (b - c) = a \times b - a \times c$.

Contoh: $2(5 + 3) = (2 \times 5) + (2 \times 3)$ dan $2(5 - 3) = (2 \times 5) - (2 \times 3)$

Sifat kesamaan — Apabila kita mengurangkan bilangan yang Pengurangan sama dari masing-masing ruas persamaan, kedua ruas tetap sama. Untuk setiap bilangan a, b, dan c, jika $a = b$, maka $a - c = b - c$.
Contoh: jika $x = 3$, maka $x - 2 = 3 - 2$.

Sifat kesamaan — Apabila kita menambahkan bilangan yang Penjumlahan sama pada masing-masing ruas persamaan, kedua ruas tetap sama. Untuk setiap bilangan a, b, dan c, jika $a = b$, maka $a + c = b + c$.

Contoh: jika $x = 3$, maka $x + 2 = 3 + 2$.

Sifat kesamaan perkalian — Apabila kita menambahkan bilangan yang sama pada masing-masing ruas persamaan, kedua ruas tetap sama. Untuk setiap bilangan a, b, dan c, jika $a = b$, maka $a \times c = b \times c$.

Contoh: jika $x = 3$, maka $x \times 5 = 3 \times 5$.

Sifat komutatif — Urutan dua bilangan dijumlahkan atau dikalikan tidak mengubah jumlah atau produknya. Untuk setiap bilangan a dan b, $a + b = b + a$ dan $ab = ba$.
Contoh: $2 + 3 = 3 + 2$ atau $2 \times 3 = 3 \times 2$

Sinar — Himpunan bagian dari suatu garis yang memuat suatu titik tertentu dan semua titik pada salah satu sisi dari titik tersebut. Titik yang diberikan disebut titik akhir dari sinar itu.

Sudut — Gabungan dua sinar berbeda yang tidak terletak pada satu garis dengan satu titik pangkal.

Suku tunggal — Suku banyak yang terdiri atas satu suku.

Contoh: $-4a$

Suku dua — Suku banyak yang terdiri atas dua suku.

Contoh: $3a^2 + 8$

Suku banyak	Suku tunggal atau jumlah dari beberapa suku tunggal. Contoh: $3a^2 + 8$ dan $a^2 - 4a + 3$
Suku-suku sejenis	Suku-suku yang mempunyai variabel yang sama dengan pangkat yang sama pula. Contoh: $8y$, $-4y$, dan $0,1y$.
Tara	Berat kemasan; selisih antara Bruto dan Netto.
Trapesium	Suatu segi empat yang satu pasang sisinya sejajar. Sisi-sisi sejajar itu disebut alas dari trapesium.
Untung	Keadaan penjual di mana harga penjualan lebih besar daripada harga pembelian.
Variabel	Huruf atau simbol lain yang digunakan untuk mewakili bilangan atau nilai yang tidak ditentukan. Contoh: Dalam persamaan $y = 2x - 3$, x dan y adalah variabel.

Angka : 7, 9, 10
Asosiatif : 15, 16, 24, 25, 43

Bentuk aljabar : 193-244
Bilangan asli : 6, 130-131, 139, 155, 185, 253
Bilangan berpangkat : 81-84, 87
Bilangan bulat : 5-6, 11-12, 14-18, 21-22, 25, 27, 29, 31, 33, 59, 73, 82, 84, 123, 148
Bilangan bulat negatif : 6, 7, 10, 42
Bilangan bulat ganjil : 17-19, 123, 126, 130, 185, 253
Bilangan bulat genap : 17-19, 130, 148
Bilangan bulat positif : 6-7, 10, 24, 26, 42, 44, 85, 97, 149
Bilangan bulat tak nol : 26, 33
Bilangan cacah : 6, 38, 122, 126, 131
Bilangan cacah ganjil : 148
Bilangan cacah genap : 17
Bilangan prima : 123, 130-131, 139, 185
Bilangan pecahan : 40, 42-43, 51, 53, 59-60, 65-67, 69-71, 73
Bilangan pecahan sejati : 58
Bilangan prima : 28, 29, 147

Diagram Venn : 124, 126-129, 131, 134, 136-137, 152, 154-172, 176-180, 183
Distributif : 15, 24, 25, 43

Faktor persekutuan terbesar : 88

Garis bilangan : 6, 11-13, 66-67

Himpunan : 113-192
Himpunan bagian : 135-138, 141-144
Himpunan bilangan asli : 116, 130, 253
Himpunan bilangan bulat : 116
Himpunan bilangan cacah : 116, 122

Himpunan bilangan cacah ganjil : 122
Himpunan bilangan prima : 122
Himpunan kuasa : 140, 142, 148
Himpunan kosong : 122, 174, 177
Himpunan semesta : 122, 125-126, 131, 135-136, 151, 181
Himpunan universal : 125

Irisan himpunan : 150

Kalimat tertutup : 250
Kalimat terbuka : 251-252
Kardinalitas himpunan : 133-134
Kelipatan persekutuan terkecil : 88, 90
Kesamaan dua himpunan : 145
Koefisien : 202
Komutatif : 15, 16, 24, 25, 33, 43
Konstanta : 202

Pecahan ekuivalen : 42, 43, 55, 57
Perbandingan senilai : 152
Persamaan : 245-247, 254, 258, 262, 264-265, 268-274
Pertidaksamaan linear satu variabel : 245-247, 249, 253, 267, 284
Pertidaksamaan : 245-247, 253, 275, 278-290

Rugi : 21

Suhu : 23
Suku : 201-202
Suku-suku sejenis : 209-2011

Untung : 21

Variabel : 201-202, 245-249, 252-253, 259, 263, 266-267, 275

Profil Penulis

Nama Lengkap : Dr. H. Abdur Rahman As'ari, M.Pd, M.A.
Telp. Kantor/HP : (0341) 552182 / 081334452615
E-mail : abdur.rahman.fmipa@um.ac.id
Akun Facebook : abdurrahman.asari1
Alamat Kantor : Jurusan Matematika, FMIPA
Universitas Negeri Malang, Gedung 07
Jl. Semarang No. 5 Malang 65145
Bidang Keahlian: Pendidikan Matematika, Konsultan Pendidikan, Pakar Teknologi Pembelajaran Matematika Indonesia, dan Pakar Pengembangan Materi Pendampingan Kurikulum 2013

Riwayat Pekerjaan/Profesi dalam 10 Tahun Terakhir:

1. 1985 – Sekarang: Dosen Matematika S1, S2, dan S3 di FMIPA Universitas Negeri Malang.
2. 1996 – Sekarang: Anggota Tim Pengembang sekaligus Asisten Direktur I Lembaga Pendidikan Islam Sabilillah Malang

Riwayat Pendidikan Tinggi dan Tahun Belajar:

1. S3: Teknologi Pembelajaran di Universitas Negeri Malang (UM) (2007-2012)
2. S2 yang ke-dua: Early and Middle Childhood Education (fokus di Pendidikan Matematika) di College of Education, The Ohio State University, USA (1994-1995)
3. S2: Pendidikan Matematika IKIP MALANG melalui program CTAB (Calon Tenaga Akademis Baru) dari Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (1984-1990)
4. S1: Pendidikan Matematika IKIP MALANG (sekarang Universitas Negeri Malang) (1979-1983)

Judul Buku dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

1. Buku Siswa Matematika SMA/MA Kelas XII Semester 1 dan 2 (Tahun 2015)
2. Buku Guru Matematika SMA/MA Kelas XII (Tahun 2015)
3. Buku Siswa Matematika SMP/MTs Kelas VII Semester 1 dan 2 (Tahun 2014)
4. Buku Guru Matematika SMP/MTs Kelas VII (Tahun 2014)
5. Buku Siswa Matematika SMP/MTs Kelas VIII Semester 1 dan 2 (Tahun 2014)
6. Buku Guru Matematika SMP/MTs Kelas VIII (Tahun 2014)

Judul Penelitian dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

1. Critical Thinking Disposition of Prospective Mathematics Teachers in Indonesia (Tahun 2014)
2. The Use of Graphic Organizer to Enhance Students' Ability Better Prepare Learner-Centered Mathematics Teaching and Learning: A Classroom Action Research (Tahun 2012)

Nama Lengkap : Mohammad Tohir, S.Pd.
Telp. Kantor/HP : 081703422225 / 085649672572.
E-mail : matematohir@yahoo.com
Akun Facebook : mohammadtohir.m2
Alamat Twitter : https://twitter.com/tohir2349
Alamat Blog/Web : https://matematohir.wordpress.com/
http://m2suidhat.blogspot.co.id/
(Mathematics Sport)
Alamat Kantor : Yayasan Pendidikan Islam Al-Hasanah
Jl. Taman Sari Dempo Timur Pasean Pamekasan
Bidang Keahlian : Pendidikan Matematika, Teknologi Informasi dan Komunikasi

Riwayat Pekerjaan/Profesi dalam 10 Tahun Terakhir:

1. 2015 – 2016: Guru Matematika di MTs Raudlatul Hasanah – Pamekasan
2. 2005 – 2015: Guru Matematika di SMP Islam Sabilillah Malang

Riwayat Pendidikan Tinggi dan Tahun Belajar:

1. S2: Pendidikan Matematika Universitas Jember (2016-sekarang)
2. S1: Pendidikan Matematika FKIP Universitas Islam Malang (2000-2004)

Judul Buku dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

1. Buku Pengayaan UN Matematika SMP/MTs Kelas IX (Tahun 2016)
2. Buku Pembinaan Olimpiade Matematika SMP/MTs (Tahun 2015)
3. Buku Siswa Matematika SMP/MTs Kelas VII Semester 1 dan 2 (Tahun 2014)
4. Buku Guru Matematika SMP/MTs Kelas VII (Tahun 2014)
5. Buku Siswa Matematika SMP/MTs Kelas VIII Semester 1 dan 2 (Tahun 2014)
6. Buku Guru Matematika SMP/MTs Kelas VIII (Tahun 2014)
7. Diktat Pembinaan Olimpiade Matematika SMP/MTs (Tahun 2012 dan 2014)
8. Buku Teknologi Informasi dan Komunikasi untuk SMP Kelas IX (Tahun 2008 dan 2011)
9. Buku Teknologi Informasi dan Komunikasi untuk SMP Kelas VIII (Tahun 2007 dan 2010)
10. Buku Teknologi Informasi dan Komunikasi untuk SMP Kelas VII (Tahun 2007, 2009, dan 2011)

Judul Penelitian dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

1. Penerapan Pendekatan Saintifik pada Pembelajaran Matematika Ditinjau dari Sikap Kritis Siswa Kelas VIII MTs Raudlatul Hasanah Pamekasan (Tahun 2016)
2. Analisis Penerapan Kegiatan Pengamatan Buku Siswa Matematika SMP/MTs Kelas VIII Semester 1 Kurikulum 2013 di SMP Islam Sabilillah Malang (Tahun 2014)
3. Penggunaan Strategi Pembelajaran Aktif untuk Meningkatkan Efektifitas Pembelajaran Materi Aljabar bagi Siswa Kelas VIII SMP Islam Sabilillah Malang (Tahun 2012)
4. Penggunaan Media Pembelajaran Matematika Berbasis ICT untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Bangun Ruang Sisi Datar Siswa Kelas VIII SMP Islam Sabilillah Malang (Tahun 2010)
5. Pengaruh Inteligensi dan Tingkat Kedisiplinan Siswa Terhadap Pretasi Belajar Matematika SLTP Islam Sabilillah Malang (Tahun 2006)

Nama Lengkap : Ibnu Taufiq, S.Pd, M.Pd.
Telp. Kantor/HP : (0341) 567008 / 081252744540.
E-mail : taufiqibnu@yahoo.co.id
Akun Facebook : ibnu.taufiq.35
Alamat Kantor : SMP Bahrul Maghfiroh Malang
Jl. Joyo Agung Atas no 2 kota Malang
Bidang Keahlian : Pendidikan Matematika

Riwayat Pekerjaan/Profesi dalam 10 Tahun Terakhir:

1. 2014 – Sekarang: Guru Matematika di SMP Bahrul Maghfiroh Malang
2. 2009 – Sekarang: Tutor PGSD di Universitas Terbuka UPBJJ Malang
3. 2003 – 2014: Guru Matematika di SMP Islam Sabilillah Malang
4. 1997 – 2003: Guru Kelas di SD Islam Sabilillah Malang

Riwayat Pendidikan Tinggi dan Tahun Belajar:

1. S2: Pendidikan Matematika Universitas Negeri Malang (2006-2009)
2. S1: Pendidikan Matematika, FMIPA Universitas Negeri Malang (1991-1996)

Judul Buku dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

1. Buku Siswa Matematika SMP/MTs Kelas VII Semester 1 dan 2 (Tahun 2014)
2. Buku Guru Matematika SMP/MTs Kelas VII (Tahun 2014)
3. Buku Siswa Matematika SMP/MTs Kelas VIII Semester 1 dan 2 (Tahun 2014)
4. Buku Guru Matematika SMP/MTs Kelas VIII (Tahun 2014)
5. Buku Pengayaan UN Matematika SMP/MTs Kelas IX (Tahun 2006)

Judul Penelitian dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

1. MeMeningkatkan Kemampuan Aritmatika Sosial Siswa Kelas VII SMP Islam Sabilillah Malang Melalui Pembelajaran Kontekstual "Belanja di Kantin Jujur" (Tahun 2010)
2. Pembelajaran Jigsaw Berbasis Problem Solving untuk Meningkatkan Keterampilan Menyelesaikan Soal Cerita Operasi Hitung Bilangan Bulat Siswa Kelas 5 SD Islam Sabilillah Malang (Tahun 2009)

Nama Lengkap : Erik Valentino, S.Pd., M.Pd.
Telp. Kantor/HP : 031-7671122 / 085648968803.
E-mail : erikvalentinomath@gmail.com
Blog : www.erikvalentinomath.wordpress.com
Akun Facebook : erik.valentino.7
Alamat Kantor : JSTKIP Bina Insan Mandiri Surabaya, Jl. Raya Menganti Kramat No. 133 Surabaya
Bidang Keahlian: Pendidikan Matematika

Riwayat Pekerjaan/Profesi dalam 10 Tahun Terakhir:

1. 2014 – Sekarang: Dosen Prodi Pendidikan Matematika di STKIP Bina Insan Mandiri, Surabaya
2. 2011 – 2012: Guru Matematika di SMP, SMA, dan SMK Al-Azhar Menganti Gresik

Riwayat Pendidikan Tinggi dan Tahun Belajar:

1. S2: Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Malang melalui program Beasiswa Unggulan (BU) DIKTI (2012-2014)
2. S1: Program Studi Pendidikan Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya (2007-2011)

Judul Buku dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

1. BBuku Siswa Matematika SMP/MTs Kelas VII Semester 1 dan 2 (Tahun 2014)
2. Buku Guru Matematika SMP/MTs Kelas VII (Tahun 2014)
3. Buku Siswa Matematika SMP/MTs Kelas VIII Semester 1 dan 2 (Tahun 2014)
4. Buku Guru Matematika SMP/MTs Kelas VIII (Tahun 2014)

Judul Penelitian dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

1. Analisis Kesalahan Buku Siswa Matematika Kelas VIII SMP/MTs Semester I Kurikulum 2013. Prosiding Seminar Nasional Matematika FMIPA Universitas Negeri Malang, tahun 2015.
2. Analisis Kesalahan Buku Siswa Matematika Kelas VII SMP/MTs Semester II Kurikulum 2013. Jurnal Humaniora, Kopertis Wilayah VII, tahun 2015
3. Analisis Kesalahan dan Rekomendasi Perbaikan Penyajian Buku Siswa Matematika Kelas VII SMP/MTs Semester I Kurikulum 2013. Prosiding Seminar Nasional Matematika FMIPA Universitas Negeri Surabaya tahun 2015
4. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika yang Melibatkan Kecerdasan Majemuk (Multiple Intteligences) dengan Pendekatan Saintifik (Tesis Tahun 2014)
5. Pengaruh Kecerdasan Intrapersonal dan Interpersonal Terhadap Prestasi Belajar Matematika Siswa Kelas VIII SMPN 33 Surabaya (Skripsi Tahun 2011)

Nama Lengkap : Zainul Imron, S.Pd.
Telp. Kantor/HP : (0333) 42159 / 0852368563330.
E-mail : normiluniaz@gmail.com
Akun Twitter : @Normiluniaz
Alamat Kantor : Universitas PGRI Banyuwangi
Jalan Ikan Tongkol No.22 Banyuwangi,
Jawa Timur
Bidang Keahlian: Pendidikan Matematika

Riwayat Pekerjaan/Profesi dalam 10 Tahun Terakhir:

1. 2015 – Sekarang: Dosen Pendidikan Matematika di Universitas PGRI Banyuwangi (UNIBA)
2. 2010 – Sekarang: Guru Matematika di SMP Bustanul Makmur – Banyuwangi
3. 2009 – 2012: Tentor Primagama Munear– Banyuwangi

Riwayat Pendidikan Tinggi dan Tahun Belajar:

1. S2: Pendidikan Matematika Universitas Negeri Malang (2012-sekarang)
2. S1: Pendidikan Matematika Universitas Jember (2005-2009)

Judul Buku dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

1. Buku Siswa Matematika SMP/MTs Kelas VII Semester 1 dan 2 (Tahun 2014)
2. Buku Guru Matematika SMP/MTs Kelas VII (Tahun 2014)
3. Buku Siswa Matematika SMP/MTs Kelas VIII Semester 1 dan 2 (Tahun 2014)
4. Buku Guru Matematika SMP/MTs Kelas VIII (Tahun 2014).

Judul Penelitian dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

Masalah Nilai yang dicari: Penalaran Proporsional Siswa Setelah Mempelajari Rasi dan Proporsi (Tahun 2014)

Profil Penelaah

Nama Lengkap : Dr. Agung Lukito, M.S.
Telp. Kantor/HP : +62 31 829 3484
E-mail : gung_lukito@yahoo.co.id
Akun Facebook : -
Alamat Kantor : Kampus Unesa Ketintang
Jalan Ketintang Surabaya 60231
Bidang Keahlian: Matematika dan Pendidikan Matematika

Riwayat Pekerjaan/Profesi dalam 10 Tahun Terakhir:

2010 – 2016: Dosen pada Jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Surabaya

Riwayat Pendidikan Tinggi dan Tahun Belajar:

1. S3: Faculty of Mathematics and Informatics/Delft University of Technology (1996 – 2000)
2. S2: Fakultas Pascasarjana/Matematika/ITB Bandung (1988 – 1991)
3. S1: Fakultas PMIPA/Pendidikan Matematika/Pendidikan Matematika/ IKIP Surabaya (1981 – 1987)

Judul buku yang pernah ditelaah (10 Tahun Terakhir):

1. Buku Teks Matematika kelas 7 dan 10 (2013)
2. Buku Teks Matematika kelas 7, 8 dan 10, 11 (2014)
3. Buku Teks Matematika kelas 7, 8, 9 dan 10, 11, 12 (2015)

Judul Penelitian dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

1. Pengembangan Perangkat Pendampingan Guru Matematika SD dalam Implementasi Kurikulum 2013 (2014)
2. Peluang Kerjasama Unit Pendidikan Matematika Realistik Indonesia dengan Pemangku Kepentingan, LPPM Unesa (2013)
3. Pemanfaatan Internet untuk Pengembangan Profesi Guru-guru Matematika SMP RSBI/SBI Jawa Timur, 2010, (Stranas 2010)
4. Relevansi Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) dengan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP), 2009, (Stranas 2009)

Nama Lengkap : Dr. Ali Mahmudi
Telp. Kantor/HP : -/0813 287 287 25
E-mail : ali_uny73@yahoo.com
Akun Facebook : https://www.facebook.com/ali.mahmudi.90
Alamat Kantor : Kampus FMIPA UNY Kampus Karangmalang Yogyakarta
Bidang Keahlian: Pedidikan Matematika

Riwayat Pekerjaan/Profesi dalam 10 Tahun Terakhir:

1. 1999 - sekarang bekerja sebagai dosen Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY Yogyakarta

Riwayat Pendidikan Tinggi dan Tahun Belajar:

1. S3: Program Studi Pendidikan Matematika/Sekolah Pascarjana Universitas Pendidikan Indonesia (UPI) Bandung (2007 – 2010)

2. S2: Program Studi Pendidikan Matematika/Program Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya (UNESA) (1997 – 2003)
3. S1: Prodi Pendidikan Matematika/Jurusan Pendidikan Matematika dan IPA/ Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) (1992 – 2997)

Judul buku yang pernah ditelaah (10 Tahun Terakhir):

1. Buku teks dan non-teks pelajaran matematika sekolah yang dikoordinasikan oleh Pusat Kurikulum dan Perbukuan (Puskurbuk) Kementrian dan Kebudayaan RI sejak 2005

Judul Penelitian dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

1. Pengembangan *interakctive student's book* berbasis ICT untuk mendukung aktivitas eksplorasi konsep-konsep geometri
2. Pengembangan bahan ajar matematika dengan pendekatan kontekstual untuk pembelajaran matematika di SMK.

Nama Lengkap : Drs. Turmudi, M.Sc., Ph.D.
Telp. Kantor/HP : (0264)200395/ 081320140361
E-mail : turmudi@upi.edu
Akun Facebook : -
Alamat Kantor : Jl. Veteran 8 Purwakarta
Jl. Dr. Setiabudi 229 Bandung
Bidang Keahlian: Pendidikan Matematika

Riwayat Pekerjaan/Profesi dalam 10 Tahun Terakhir:

1. Dosen Pendidikan Matematika di S1, S2, dan S3 Universitas Pendidikan Indonesia
2. Ketua Jurusan Pendidikan Matematika 2007-2015
3. Ketua Prodi S2 dan S3 Pendidikan Matematika SPs UPI, 2012-2015 (dalam konteks terintegrasi dengan S1 Pendidikan Matematika FPMIPA UPI)
4. Direktur Kampus Daerah UPI Purwakarta, 2015- Sekarang

Riwayat Pendidikan Tinggi dan Tahun Belajar:

1. D2 : Pendidikan Matematika, FPMIPA IKIP Bandung (1982)
2. D3 : Pendidikan Matematika, FPMIPA IKIP Bandung (1983)
3. S1 : Pendidikan Matematika, FPMIPA IKIP Bandung (1986)
4. S2 : La Trobe University Australia/Graduate School of Education (1987)
5. S2 : University 0f Twente/Instructional and Training System Desaigns (1999)
6. S3 : La Trobe University Australia/School of Educational Studies (2007)

Judul Buku dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

1. Math Project untuk SMP/MTs Kelas VII, Yrama Widya (2014)
2. Panduan Pembelajaran dan Penilaian Matematika SMA, Kemendikbud Balitbang PUSKURBUK, (2012)
3. Matematika Landasan Filosofi, Didaktis, dan Pedagogis Pembelajaran untuk Siswa Sekolah Dasar, Kementerian Agara RI, Direktorat Jenderal Pendidikan Islam Kementerian Agama RI, (2012)
4. Membangun Karakter Melalui Pemodelan Matematika (dalam Buku Pendidikan Karakter, Nilai Inti Bagi Upaya Pembinaan Kepribadian Bangsa, Widiya Aksara Press, (2011)
5. Panduan Pendidikan Matematika SMA, Pusat Perbukuan Depdiknas Jakarta, 2010

6. Membangung Karakter Bangsa Bersama Matematika (dalam Buku Potret Profesionalisme Gulu dalam Membangun Karakter Bangsa: pengalaman Indonesia dan Malaysia, UPI Press, (2010)
7. Penulisan BAB Pembelajaran Matematika Kini dan Kecendurangan masa Mendatang dalam Buku Bunga Rampai Pembelajaran MIPA, 10th Aniversary of the JICA-FPMIPA Building, JICA FPMIPA, (2010)
8. Matematika Eksploratif dan Investigatif, Leuser Cita Pustaka, (2010)
9. Taktik dan Strategi Pembelajaran Matematika untuk Guru SMK (Berparadigma Exploatif dan Investigatif), Leuser Cita Pustaka, (2009)
10. Taktik dan Strategi Pembelajaran Matematika untuk Guru SD (Berparadigma Exploatif dan Investigatif), Leuser Cita Pustaka, (2009)
11. Panduan Pendidikan Matematika untuk SMP, Pusat Perbukuan Depdiknas Jakarta, (2009)
12. Penulisan Buku Panduan Teknis Peningkatan Kemampuan Siswa Melalui Proses Pembelajaran Berbasis Motivasi, Direktorat SMA-Depdiknas Jakarta, (2009)
13. Taktik dan Strategi Pembelajaran Matematika untuk Guru SMP (Berparadigma Exploratif dan Investigatif), Leuser Cita Pustaka, (2009)
14. Taktik dan Strategi Pembelajaran Matematika untuk Guru SMA (Berparadigma Exploratif dan Investigatif), Leuser Cita Pustaka, (2008)
15. Landasan Filosofis dan Teoritis Pembelajaran Matematika (Berparadigma Exploratif dan Investigatif), Leuser Cita Pustaka, (2008)

■ **Judul Penelitian dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):**

1. Pengembangan Pembelajaran Matematika Berbasis Fenomena Didaktis di Pendidikan Dasar (2015)
2. Pengembangan Literasi, Sains, dan Matematika Sekolah Menengah Pertama (2014)
3. Pengembangan Pembelajaran Matematika Berbasis Fenomena Didaktis (Sebuah Terobosan Inovatif dalam Mengenali Mendesain, dan Mengimplementasikan serta Memvalidasi Bahan Ajar Matematika di Sekolah Menengah (2014)
4. Eksplosari Etnomatematika Masyarakat Baduy dan Kampung Naga (Kajian Etnopedagogi Matematika di Kampung Naga dan Baduy Dlam) (2013)
5. Pengembangan Desain Didaktis Subjek Spesifik Pedagogi Bidang Matematika dan Pendidikan Profes Guru (2011)
6. Identifkasi Keberbakatan dalam Bidang Matematika untuk Siswa SMA (2011)
7. Peningkatan Kesadaran Berinovasi dalam Pembelajaran Matematika Guru SMP melalui Lesson Study (2010)
8. Kajian Efektivitas Pelaksanaan Program DAK Bidang Pendidikan Tahun 2003-2008 (Sensus di kota Manado, Kendari, dan Baros) (2009)
9. Pengembangan Pemodelan Matematika di SMP dan SMA (2009)
10. Designing Contextual Learning Strategies for Mathematics for Junior Secondary School in Indonesia (2006)

■ **Publikasi Ilmiah 10 Tahun Terakhir (Judul Artikel, Nama Jurnal, Tahun)**

1. Open Ended Approach: An Effort in Cultivating Students Mathematical Creative Thinking Ability and Self-Esteem in Mathematics, ISSN:(2087-885)(e-ISSN 2407-0610) (2016)
2. Development of Didactical Design of Mathematics Pedagogy Through Professional Program of Mathematics Teacher, ISSN: (2302-996x) (2014)
3. Model Pengembangan Desain Didaktis Subject Specific Pedagogy Bidang Matematika Melalui Program Pendidikan Profesi Guru, ISSN:(1412-0917) (2014)

4. Pengembangan Pembelajaran Matematika dengan Pemodelan (Mathematical Modeling) Berbasis Realistik untuk Mahasiswa, ISSN:(1412-0917) (2014)
5. Enhancing Mathematical Communication Skills for Students of Islamic Senior High School with RME Approach, ISSN:(0973-5631) (2013)
6. Teachers Perception Toward Mathematics Teaching Innovation in Indonesian Junior High School: An Exploratory Factor Analysis (2012)
7. Professional Development for Junior Secondary School Teacher Based on The Realistic Mathematics Framework in Indonesia, ISSN:(0973-5631) (2011)

Nama Lengkap : Prof. Dr. Widowati, S.Si, M.Si
Telp. Kantor/HP : 085100789493/08156558264
E-mail : wiwied_mathundip@yahoo.com
Akun Facebook : -
Alamat Kantor : Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. H. Soedharto, SH, Tembalang, Semarang
Bidang Keahlian: Matematika

Riwayat Pekerjaan/Profesi dalam 10 Tahun Terakhir:

1. 1994 - sekarang: Dosen Tetap Jurusan Matematika, Universitas Diponegoro Semarang
2. 2008 - 2011: Ketua Jurusan Matematika, FMIPA, Universitas Diponegoro Semarang
3. 2011 - 2015: Pembantu Dekan II Fakultas Sains dan Matematika (FSM), Universitas Diponegoro Semarang
4. 2015 - sekarang: Dekan Fakultas Sains dan Matematika (FSM), Universitas Diponegoro Semarang

Riwayat Pendidikan Tinggi dan Tahun Belajar:

1. S3: Program Pasca Sarjana/Prodi Matematika/Universitas Diponegoro (1993-1998)
2. S2: Program Pasca Sarjana/Prodi Matematika/ITB Bandung (1998-2000)
3. S1: MIPA/Prodi Matematika/ITB Bandung (1988-1993)

Judul Buku dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

1. PEMODELAN MATEMATIKA: Analisis dan Aplikasinyal, Undip Press (2013)
2. KALKULUS, Undip Press (2012)

Judul buku yang pernah ditelaah (10 Tahun Terakhir):

1. Teori Bilangan, 2015
2. Matematika SMP, 2016
3. Matematika SMA, 2016

Judul Penelitian dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

1. Aplikasi pengendali $H\infty$ Berorde Minimum Untuk Meredam Getaran pada Bangunan Bertingkat (Matematika Terapan) (2006)
2. Pengembangan Model Logistik untuk Menganalisis Pertumbuhan Sel Tumor (Pemodelan Matematika) (2007)
3. Konstruksi Model Dinamika Nitrogen Untuk Memprediksi Beban Limbah Masksimum: Studi Kasus Polder Tawang Semarang (Pemodelan Matematika) (2009)
4. Model Matematika Dan Analisis Dinamik Epidemik Virus Influenz a (Pemodelan Matematika) (2009)
5. Diversifikasi Sumber Energi Alternatif Berbahan Baku Limbah Sagu (2011-2013)

6. Pemodelan Matematika dan Analisa Sebaran Suhu Permukaan Serta Kandungan Kimia Untuk Karakterisasi Panas Bumi Di Gedhong Songo, Gunung Ungaran, Semarang (2013)
7. Model Matematika Aliran Fluida dan Panas Dua Fase pada Sumur Panas Bumi (2013)
8. Pengembangan Model Matematika Kontrol Optimal Epidemik DBD (2014)
9. Pengembangan Biomonitoring Dan Biosecurity Yang Efektif Dan Akurat Menuju Aktivitas Budidaya Perikanan Berkelanjutan (Pemodelan Matematika) (2014)
10. Strategi Optimal untuk mengendalikan stok barang dengan biaya penyimpanan minimum pada hybrid level Inventory (2015)
11. Peningkatan Kapasitas Produksi Perikanan Budidaya Berkelanjutan Melalui Aplikasi Stratified Double Floating Net Cages (Sdfnc) dengan Pendekatan Intrageted Multi-Trophic Aquaculture (IMTA) (Pemodelan Matematika) (2015)
12. Modeling and control of supplier selection and inventory system with piecewise holding cost (2016)
13. Kontruksi model Model Pertumbuhan Ikan Kerapu Macan dan Ikan Bawal Bintang pada Sistem *Integrated Multi Trophic Aquaculture* (Pemodelan Matematika) (2016)

Publikasi Ilmiah 10 Tahun Terakhir (Judul Artikel, Nama Jurnal, Tahun)

1. Coprime Factor Reduction of Parameter Varying Controller, International Journal of Control, Automation, and System Science Citation Index Expanded(SCIE)), ISSN:1598-6446; Vol6, No 6,2008, pp. 836-844
2. Linear Parameter Varying Versus Linear time Invariant Reduced Order Controller Design of Turboprop Aircraf, ITB Journal, ISSN:1978-3051, Vol 44, No. 2,2012, hal. 169-186
3. Assement Level of Severity of Enviromental Disturbance Caused by Aquaculture Activities Using Abundance-Biomass Curves of Macrobenthic Assemblages, International Journal of Enviromental Science and development, Vol. 6, No3, 2015, pp.178-181, ISSN: 2010-0264; DOI: 10.7763/IJESED.2015.V6.585
4. Analisys of Crout, LU Cholesky Decompotion and QR Factorization: A Case Study on Relationship betwen Carbon and Nitrogen with Macrobenthos, International Journal: Waste Technology (Was Tech) Vol.2 No.2, October 2014, pp. 56-62
5. The Application of Interated Multi Trophic Aquaculture (IMTA) Using Stratified Double Net Rounded Cage (SDFNC) for Aquaculture Sustainability, International Journal of Science and Engineering (IJSE), ISSN: 2086-5023; Vol. 9, No. 2, October 2015, pp. 85-89.
6. Environmental Assesment of Polyculture Farming Practice Based on Macrobenthic Assemblages: A Case Study at Coastal area of Kaliwungu, Kendal (Central Java, Indonesia), Jurnal Teknologi (www.jurnalteknologi.utm.my.), Malaysia, 2016, In Press

Seminar Internasional 10 Tahun Terakhir (Judul, Prosiding, Tahun)

1. Model Reduction of linear parameter Varying systems, Proceeding of the International Conference on Mathematics and Its Applications, 2003, hal. 376-383, ISBN: 97995118-5-2
2. Model Reduction of Model LPV Control with Bounded Parameter Variation Rates, Proceeding of the 6th Asian Control Conference(ASCC), July 2006, hal. 289-296, ISBN: 979-15017-0
3. Study the dynamics of human infection by avians influenza: case study in the central java province of Indonesia, Proceeding of the IndoMS International Conference on Mathematics and its Applications (IICMA), 2009, hal. 391-395, ISBN: 978-602-96426-0-5

4. Mathematical Modeling and analysis of ammonia, nitrite, and nitrate concentration: case study in the polder Tawang Semarang, Indonesia, Proceeding of the IndoMS International Conference on Mathematics and its Applications (IICMA), 2009, hal. 561-570, ISBN: 978-602-96426-0-5
5. Stability Analisys of SEIR Epidemiological Models with Nonlinear Incidence: Case Study in the Central java Province, Indonesia, Proceedings of the Proceedings of the 1st-International Seminar on New Paradigm and Innovation on Natural Sciences and its Appication(ISNPINSA), November 2011, hal. 87-95, ISBN : 978-602-097-331-9
6. Dynamic Analysis of Ethanol, Glucose, and Saccharomyces for Batch Fermentation, Proceeding of the SEAMS-GMU, July 2011, hal. 579-588, ISBN: 978-979-17979-3-1
7. The Quality Improvement of Mathematics of Mathematics Learning Using PBL Based on WEB, Proceedings of the Proceeding of the 2nd- International Seminar on New Paradigm an Innovationon Natural Science and its Aplication(ISNPINSA) , 2013, ISBN:978-602-18940-2-6
8. Glucose Content Of Sago Wase After Acid Pre-TreatmentHydrolysis for Bioethanol Production, Proceedings of the 3rd- International Seminar on New Paradigm and Innovation on Natural Sciences and its Application,2013, ISBN: 978-602-18940-2-6
9. Stability Analysis Of Continuosly Ethanol Fermentation Model with Gas Stripping, Proceeding of the 3rd- International Seminar on the New Paradigm and Innovation on Natural Sciences and its Application(ISNPINSA), 2013, ISBN:978-602-18940-2-6
10. Evaluation On The Application of Stratified Double Net Cages For Freshwater Fish Aquaculture: Macrobenthic Assemblages As Bioindicator, Proceeding of International Conference of Aquaculture Indonesia (ICAI), 2014, pp. 138-144
11. Mathematical Modeling of worm infection on computer in a Network: Case study in the Computer Laboratory, Mathematics Dept., Diponegoro University, Indonesia, Proceeding of the 5th- International Seminar on New Paradigm an Innovationon Natural Science and its Aplication (INSPINSA), October 2015
12. Hybrid Mathematical Model of Inventory System with Piecewise Holding Cost and its Optimal Strategy, Proceeding of the International Conference on Advanced Mechatronics, Intelligent Manufacture and Industrial Automation (ICAMIMIA), October 15-17, 2015

- **Journal Nasional 10 Tahun Terakhir (Judul Artikel, Nama Jurnal, Tahun)**

1. Reduced-Order of Parameter Varying controller with graduated closed-lppp performanc, Majalah Ilmiah Himpunan Matematika (MIHMI) Vol. 12, No. 1, 2006 Hal1-15, ISSN: 0854-1380
2. Analisis Kestabilan Model Dinamik Aliran Fluida Dua Fase pada sumur panas Bumi, JURNAL MATEMATIKA Vol. 1, No. 1 April 2014
3. Widowati, S.M. Nababan, Roberd Saragih, Bambang Riyanto,Transformasi Reciprocal pada reduksi Model dari Sistem dengan parameter berubah-ubah, Jurnal matematika Integratif, Vol. 2, Januari 2003, hal. 57-62, ISSN: 1412-6184
4. Model logistik dengan Difusi pada Pertumbuhan Sel Tumor Echrlich Ascities, Jurnal Matematika Vol. 10, No. 3, Desember 2007, hal. 79-85, ISSN: 1410-8518
5. Pengendali LPV Polytopic untuk Sistem dengan parameter Berubah-ubah,Jurnal Matematika Vol. 10, No. 1 April 2007, hal. 8-14, ISSN: 1410-8518
6. Model Pertumbuhan Logistik dengan Waktu Tunda, Jurnal Matematika Vol. 11, no. 1, April 2008, hal. 43-51, ISSN: 1410-8518

7. Pemodelan Matematika untuk Jam Air Jenis Polyvascular Clepsydra dengan Kasus Viscosity Dominated, Jurnal matematika Vol. 11, No. 1, April 2008, hal. 13-19, ISSN: 1410-8518
8. Design Control Vibrasi Semi Aktif Reaksi Fixed point Menggunakan Pengontrol H∞, Jurnal Mtematika Vol. 12, No. 1, April 2009, hal. 45-53, ISSN: 1410-8518
9. Aplikasi Transformasi Laplace pada Persamaan Konsentrasi Oksigen Terlarut, Jurnal Sains & Matematika Vol. 17, No. 4, Oktober 2009, hal. 179-188; ISSN: 0854-0675
10. Analisis Kestabilan Model Dinamik Nitrogen dan Hubungannya dengan Pertumbuhan Alga, Jurnal Matematika Vol. 12, No. 3 Desember 2009, ISSN: 1410-8518
11. Analisis Sistem Non Linear melalui pendekatan Sistem Linear dengan Parameter Burubah-ubah, Jurnal matematika Vol. 13, No. 1, April 2010, hal. 15-19, ISSN: 1410-8518
12. Kestabilan dari Model Dinamik Penyebaran malaria, Jurnal Sains & Matematika Vol. 18 No. 4, Oktober 2010, hsl. 49-58; ISSN: 0854-0675
13. Kestabilan Sistem kontrol Jaringan terhadap Waktu tunda, Jurnal matematika Vol. 13, No. 3, Desember 2010, hal. 129-135, ISSN: 1410-8518
14. Penyelesaian Faktorisasi Koprima dengan Algoritma Euclid dan Metode Ruang Keadaan untuk Penentuan Pengendali yang Menstabilkan Sistem, Jurnal Sains & Matematika, Vol. 20, No. 1, Januari 2012; ISSN : 0854-0675
15. Perbandingan Algoritma Particle Swarm Optimization dan Differential Evolution untuk Perancangan Umpan Balik Keadaan: Studi kasus Gerak lateral Pesawat F-16,Jurnal Sains & matematika, Vol. 20, No. 4, Oktober 2012, ISSN: 0854 -0675
16. Kinerja Sistem Lup Tertutup dengan Pengendali Linear Quadratic Gaussian pada Sistem Massa Pegas, Jurnal Matematika, Vol. 16, No. 1, April 2013, ISSN: 1410-8518
17. Solusi Numerik Persamaan Difusi dengan Menggunakan Metode Beda Hingga, Jurnal Sains dan Matematika, Vo; 21, No. 3, Juli 2013; ISSN: 0854-0675
18. Penyelesaian SPL dengan Metode Faktorisasi QR untuk Model Regresi Suhu dan Ketinggian terhadap Spontaneous-Potential, Jurnal Sains & Matematika, Vol. 22, No. 2, April 2014; ISSN: 0854-0675
19. Model Pertumbuhan Logistik dengan Kontrol Optimal penyebaran demam berdarah dengeu, Jurnal Matematika Vol. 18, No. 1, April 2015
20. Nilai Eksak Bilangan Dominasi Complementary Tree Terhubung-3 pada Graf Cycle, Graf Lengkap dan Graf Wheel, Jurnal Matematika,Vol 18 No 1, April 2015

Seminar Nasional 10 Tahun Terakhir (Judul, Prosiding, Tahun)

1. Penstabilan Kuadratik dari sistem Linear dengan parameter berubah-ubah Prosiding seminar nasional Matematika, Agustus 2005, hal. 89-93, ISBN: 979-704338-X
2. Perancangan Pengendali Berorde Minimum melalui Reduksi Orde Plant dan Pengendalian dengan metode perturbasi singular Prosiding seminar nasional SPMIPA 2006,pp. 8-14, ISBN: 979.704.427.0
3. Efisiensi Biaya Distribusi dengan Metode Transportasi Prosiding Seminar Nasional, Juni 2007, Hal.133-139, ISBN: 978-979-15945-6-1
4. Perancangan Pengendali Tereduksi Berdasarkan Faktorisasi koprima dan penempatan Pole Prosiding Seminar Nasional, Juni 2007 Hal. 122-132, ISBN: 978-979-15945-6-1
5. Rekonstruksi Gelombanng Cnoidal pada Gelombang permukaan di perairan pantai Prosiding Seminar Nasional, Juni 2010, hal.984-989 ISSN: 2087-0922

6. Konstruksi Model Dinamik Pertumbuhan Alga dan Pengaruhnya pada perubahan Kadar Nitrogen Prosiding Konferensi Nasional Matematika XV, Juli 2010, hal. 386-394, ISBN: 978-602-96426-1-2
7. Solusi Periodik pada persamaan kortewegde Vries dengan Pendekatan Fungsi Riemann theta, Prosiding Seminar Nasional, November 2010, hal. 373-378 ISBN: 978-97916353-5-6
8. Solusi Analitik Persamaan Transport dan Distribusi Amoniak, Prosiding Seminar Nasional, Mei 2011, hal. 906-920 ISBN.978-979-097-142-4
9. Kestabilan model Dinamik Fermentasi alkohol secara Kontinu, Prosiding Seminar Nasional, Mei 2011, hal. 894-905 ISBN: 978979-097-142-4
10. Analisi kestabilan Model Matematika dari Populasi Penderita Diabetes Mellitus, Prosiding konferensi nasional Matematika XVI, Juli 2012, hal.1043-1052, ISBN: 978-602-19590-2-2
11. Model Dinamik Etanol, glukosa, dan Zymomonas Mobilis dalam Proses Fermentasi, Prosiding Seminar Nasional, September 2013, hal. 625-636, ISBN: 9788-602-14387-0-1
12. Model Matematika Pengaruh Suhu dan Ketinggian terhadap Spontaneous-Potential untuk Karakterisasi Panasbumi di Gedongsongo, Semarang, Jawa Tengah; Prosiding Konferensi Nasional Matematika XVII , 11 - 14 Juni 2014, ITS, Surabaya
13. Solusi Dari Model Dnamik Interaksi Pertumbuhan Ikan Bandeng dan Udang Windu, Prosiding Seminar Nasional Matematika dan pendidikan Matematika(SNMPM), 12 September 2015 hal. 99-103 ISBN: 978-979-4029
14. Aplikasi Metode Dekomposisi LU di Bidang Geothermal, Prosiding SNMPM, 12 September 2015, hal 29-34, ISBN: 978-979-4029

Nama Lengkap : Dr. Yudi Satria, MT
Telp. Kantor/HP : (021) 786 3439/0813 9234 1125
E-mail : yudi.satria@gmail.com
Akun Facebook : -
Alamat Kantor : Departemen Matematika FMIPA UI, Depok
Bidang Keahlian: Matematika

Riwayat Pekerjaan/Profesi dalam 10 Tahun Terakhir:

1992 – sekarang: Dosen di Departemen Matematika FMIPA UI

Riwayat Pendidikan Tinggi dan Tahun Belajar:

1. S3: Fakultas Ilmu Komputer Universitas Indonesia (tahun 2001 – 2006)
2. S2: Fakultas Teknologi Industri Jurusan Teknik Informatika, Institut Teknologi Bandung (tahun 1995 – 1998)
3. S1: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia jurusan Matematika (tahun 1984 – 1991)

Judul buku yang pernah ditelaah (10 Tahun Terakhir):

1. Matematika Wajib SMP
2. Matematika Wajib SMA

Judul Penelitian dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

Tidak ada

Nama Lengkap : Prof. Dr. H. Nanang Priatna, M.Pd.
Telp. Kantor/HP : - / -
E-mail : nanang_priatna@yahoo.com.
Akun Facebook : -
Alamat Kantor : Departemen Pendidikan Matematika FPMIPA UPI, Jl. Dr. Setiabudhi No. 229 bandung
Bidang Keahlian: Pembelajaran Matematika Indonesia, konsultan manajemen

Riwayat Pekerjaan/Profesi dalam 10 Tahun Terakhir:

1. 2013 sampai sekarang mengajar di President University Cikarang-Bekasi
2. 2012 sampai sekarang mengajar di Universitas Widyatama Bandung
3. 2011 sebagai konsultan manajemen pada Direktorat P2TK Pendidikan Dasar Ditjen Pendidikan Dasar Kemdiknas.
4. 2010 sampai sekarang sebagai Guru Besar (Profesor) dalam bidang pendidikan matematika dari Menteri Pendidikan Nasional.
5. 1988 sampai sekarang sebagai Dosen Departemen Pendidikan Matematika UPI
6. 2006 bertugas sebagai konsultan manajemen pada Direktorat Pendidikan Kesetaraan Ditjen PLS Depdikbud
7. 2007-2010 sebagai konsultan manajemen pada Direktorat TK & SD Ditjen Dikdasmen Kemdikbud
8. mengajar di beberapa STIE

Riwayat Pendidikan Tinggi dan Tahun Belajar:

1. S3 Program Studi Pendidikan Matematika dari Universitas Pendidikan Indonesia tahun 2003)
2. S2 Program Studi Pendidikan Matematika dari IKIP Malang tahun 1994
3. S1 Program Studi Pendidikan Matematika di IKIP Bandung tahun 1987

Judul Buku dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

1. -

Judul Penelitian dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

1. Analisis Daya Serap Matematika Siswa SD Tingkat Nasional (Tahun 2008).
2. Capaian Hasil Ujian Akhir Sekolah Berstandar Nasional dan Pemetaan Mutu Pendidikan SD secara Nasional (Tahun 2008).
3. Kajian Pembelajaran Calistung (Membaca, Menulis, dan Berhitung) Kelas Awal di Sekolah Dasar Wilayah Indonesia Bagian Timur (Tahun 2009).
4. Analisis Daya Serap Matematika Siswa SD Tingkat Nasional (Tahun 2010).
5. Pembelajaran Matematika Interaktif untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran, Komunikasi, dan Pemecahan Masalah Matematis Tahap I (Tahun 2012).

6. Pembelajaran Matematika Interaktif untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran, Komunikasi, dan Pemecahan Masalah Matematis Tahap II (Tahun 2013).
7. Desain dan Pengembangan Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Komputer untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis, Berpikir Kreatif, dan Disposisi Matematis Siswa SMP (Tahun 2013).
8. Desain dan Pengembangan Pembelajaran dengan Pendekatan Open-Ended Berbantuan Geogebra untuk Meningkatkan Spatial Ability, Berpikir Kritis, dan Self-Concept Siswa SMP (Tahun 2014).
9. Desain dan Pengembangan Model Brain-Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis, Berpikir Logis, dan Self-Efficacy Siswa SMP (Tahun 2015).
10. Penerapan Prinsip Brain-Based Learning Berbantuan Geogebra untuk Meningkatkan Spatial Ability, Kemampuan Abstraksi, dan Berpikir Kreatif Matematis Siswa SMP Tahap I (Tahun 2016).

Profil Editor

Nama Lengkap : Yogi Anggraena, S.Si, M.Si.
Telp. Kantor/HP : 082345678219
E-mail : yogi_anggraena@yahoo.com
Akun Facebook : Yogi Anggraena
Alamat Kantor : Jl. Gunung Sahari Raya, Jakarta Pusat
Bidang Keahlian: Matematika

Riwayat Pekerjaan/Profesi dalam 10 Tahun Terakhir:

1. 2011 - 2016: Pusat Kurikulum dan Perbukuan
2. 2008 - 2011: Pusat Perbukuan
3. 2006 - 2008: SMART Ekselensia
4. 2004 - 2006: FDI PLS Provinsi Jawa Barat

Riwayat Pendidikan Tinggi dan Tahun Belajar:

1. S2: FMIPA/ Matematika/ UI (2012 -2014)
2. S1: FMIPA/ Matematika/ IPB (1999 – 2004)

Judul buku yang pernah diedit (10 Tahun Terakhir):

1. Buku Teks Pelajaran Matematika Kelas 7, 8, dan 9

Judul Penelitian dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

-

Profil Ilustrator

Nama Lengkap : Suharno
Telp. Kantor/HP : 081218505258
E-mail : suharno_hnh@yahoo.co.id
Akun Facebook : Suharno Aja
Alamat Kantor : -
Bidang Keahlian: -

Riwayat Pekerjaan/Profesi dalam 10 Tahun Terakhir:

1. 2008 – 2012: ikut membantu pengolahan Buku Sekolah Elektronik (BSE) sebagai *setter* yang diselenggarakan oleh Pusat Kurikulum dan Perbukuan Kemdikbud.

Riwayat Pendidikan Tinggi dan Tahun Belajar:

-

Buku yang pernah di buat ilustrasi (10 Tahun Terakhir):

1. Buku Teks Matematika Kurikulum 2013 kelas 7 dan 8 (2013)
2. Buku Teks Matematika Kurikulum 2013 kelas 12 (2015)
3. Buku Teks Matematika Kurikulum 2013 kelas 7 dan 8 (2016)

Judul Penelitian dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

-